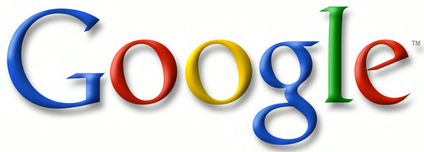


ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

QUATRIÈME SÉRIE

BOTANIQUE

Paris. — Imprimerie de L. Martinet, 2, rue Mignon.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

COMPRENANT

LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE

L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE COMPARÉE DES DEUX RÈGNES

ET L'HISTOIRE DES CORPS ORGANISÉS FOSSILES

RÉDIGÉES

POUR LA ZOOLOGIE

PAR M. MILNE EDWARDS

POUR LA BOTANIQUE

PAR MM. AD. BRONGNIART ET J. DECAISNE

QUATRIÈME SÉRIE

BOTANIQUE

TOME XV

PARIS

VICTOR MASSON ET FILS

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE

1861

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

PARTIE BOTANIQUE

NOTE

SUR

LE DÉVELOPPEMENT DE LA GRAINE DU RICIN,

Par M. Arthur GRIS.

Docteur ès sciences et Aide naturaliste au Muséum.

L'étude des transformations que subit l'ovule végétal pour devenir graine parfaite, et la constatation des rapports qui existent entre la structure du premier et celle de la seconde, offrent un très grand intérêt. Ayant été conduit indirectement à suivre l'évolution de la graine du Ricin, je suis arrivé à des résultats sur lesquels je crois pouvoir attirer l'attention des botanistes.

Je dois d'abord mentionner une particularité de la structure de l'ovule adulte qui ne paraît pas avoir encore été signalée, au moins que je sache. Les nombreuses et élégantes figures que M. Baillon (1) a récemment données de l'ovule du Ricin ne la laissent point voir; celles de M. Hartig (2) sont, sous ce rapport, tout à fait inexactes : ce sont des coupes longitudinales fortement grossies,

(1) *Étude générale du groupe des Euphorbiacées*, pl. X.

(2) *Entwickelungsgeschichte des Pflanzenkeims.....*, tabl. I.

dans lesquelles l'auteur a représenté (quant au point en question) les choses telles qu'elles auraient été, si la structure de l'ovule ne s'était point écartée de la loi commune.

Voici en quoi consiste cette particularité : la secondine et le nucelle ne deviennent libres qu'à peu près à moitié de leur hauteur, c'est-à-dire que ces deux parties ne forment dans leur moitié inférieure qu'une masse unique, mais d'un tissu hétérogène, dont la partie interne ou nucellaire est séparée de la partie externe qui appartient à la secondine par une curieuse expansion chalazienne. Au reste, la partie libre du nucelle, à cet âge, est conique, effilée au sommet en une pointe qui s'insinue dans l'endostome, sa partie adhérente ayant sensiblement la même forme et les mêmes dimensions que sa partie libre. La secondine présente de semblables rapports de grandeur et d'adhérence, et son épaisseur est double environ de celle de la primine. (Pl. 2, fig. 1.)

Lorsque le sac embryonnaire apparaît dans la cavité centrale du nucelle comme un long boyau flexueux rempli d'un liquide granuleux organisateur, les rapports des diverses parties de l'ovule ont déjà changé. Tandis que la primine a gardé à peu de chose près son épaisseur primitive, la secondine a au moins doublé en épaisseur, et la partie adhérente du nucelle égale environ deux fois sa partie libre en longueur et en largeur. Cette partie adhérente, enveloppée par l'expansion chalazienne, a donc pris une grande importance. (Pl. 2, fig. 2.)

Bientôt apparaît l'albumen. Mais quelle est son origine? Provient-il de la transformation du tissu du nucelle, ou bien naît-il de toutes pièces à l'intérieur du sac embryonnaire? M. Adolphe Brongniart, dans son célèbre *Mémoire sur la génération et le développement de l'embryon dans les végétaux phanérogames* (1), a représenté le commencement de la formation endospermique à l'intérieur du sac embryonnaire, dans la plante qui nous occupe, fait que mes observations ont confirmé. Je me suis assuré, en outre, que l'albumen n'avait point d'autre origine dans l'*Euphorbia dentata*; et si j'insiste sur ce point, c'est que M. Baillon a admis

(1) *Ann. des sc. nat.*, 1re série, t. XII, 1827.

dans ces derniers temps (1) que, chez les Euphorbiacées, les cellules du nucelle en se gorgeant de matières grasses deviennent l'albumen. Mais les faits les plus positifs contredisent cette assertion.

En même temps que le tissu périspermique se développe, un autre disparaît. Le nucelle, en effet, loin de s'épaissir, comme le pense M. Baillon, se résorbe, et sa résorption se fait d'une manière spéciale et conforme à sa structure. Sa partie libre s'amincit peu à peu du centre à la circonférence, en sorte qu'elle a bientôt disparu. Le sac embryonnaire, dans lequel le tissu périspermique a déjà pris un grand développement, fait alors saillie dans son tiers supérieur, hors de la gaîne profonde que forme autour de lui la partie adhérente du nucelle, et se met ainsi directement en contact avec la secondine. C'est alors surtout qu'on aperçoit très nettement sur une coupe longitudinale de la jeune graine les traces de section des nombreux faisceaux vasculaires de l'expansion chalazienne (2), qui forment une limite très tranchée entre la secondine et le nucelle, et dont les dernières et fines ramifications vont se terminer précisément sur les bords supérieurs de la partie adhérente du nucelle. (Pl. 2, fig. 3.)

A partir de ce moment, l'albumen augmente de plus en plus, devient opaque, d'un blanc laiteux, en même temps que les autres parties de la graine vont en diminuant insensiblement.

C'est maintenant que nous pouvons nous rendre un compte exact et libre de toute interprétation hypothétique des diverses parties qui constituent la graine, lorsque, contenue encore dans le fruit, et protégée par une enveloppe déjà résistante et colorée, elle a parcouru les principales phases de son développement.

On y observe en allant de dehors en dedans :

1° La *primine*, dont l'épiderme se détache comme une fine

(1) *Loc. cit.*, p. 184.

(2) M. Guillard (*Bull. Soc. bot. de France*, t. VI, p. 142) dit que, dans le Ricin, le faisceau trachéen du raphé se répand en rameaux *sur* la secondine.— M. Baillon (*loc. cit.*, p. 184) dit que des vaisseaux s'élevant de la chalaze se ramifient *dans* la secondine chez le *Siphonia elastica*.

membrane, entraînant çà et là quelques cellules de la couche du parenchyme sous-jacent.

2° Une enveloppe crustacée résultant du développement de la couche la plus extérieure de la secondine, couche formée de cellules très longues, étroites, parallèles entre elles.

3° Une membrane mince entièrement celluleuse, blanche, d'aspect spongieux, qui est le reste de la partie parenchymateuse de la secondine.

4° Une membrane légèrement jaunâtre enveloppant la graine depuis sa base jusqu'à une petite distance de son sommet, où elle est interrompue par un sillon circulaire. La petite calotte supérieure ainsi réservée tranche par sa couleur d'un blanc laiteux, et son aspect lisse sur le reste de la graine; le tout rappelant grossièrement certaines variétés de glands en grande partie renfermés dans leur cupule. Cette cupule membraneuse représente ce qui reste du *nucelle* revêtu du réseau vasculaire chalazien très développé. Le gland embrassé par cette cupule est l'albumen, dont la partie émergeante forme, comme nous le disions tout à l'heure, une petite calotte lisse et blanche.

5° *L'albumen.*

6° *L'embryon.*

Tels seront donc, à de très légères modifications près, le nombre, la nature et le sens morphologique des diverses parties constitutives d'une graine de Ricin parfaitement mûre. Il y a trente-quatre ans, au reste, M. Adolphe Brongniart, dans le mémoire que nous avons déjà cité, attribuait très exactement à la graine que nous venons d'analyser « *un testa membraneux*, *un tegmen fibreux et crustacé*, *une membrane périspermique* (parenchyme de l'amande réduit à une membrane mince) *et un endosperme charnu* (albumen formé dans le sac embryonnaire) *autour de l'embryon*. »

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 2.

p. Primine.
s. Secondine.
sc, Couche superficielle et crustacée de la secondine.
r. Raphé.
nl. Partie libre du nucelle
na. Partie adhérente du nucelle.
e. ch. Expansion chalazienne.
obt. Obturateur.
se. Sac embryonnaire,
al. Albumen.
e. Embryon.

Fig. 1. Coupe longitudinale de l'ovule adulte. On voit que la secondine et le nucelle ne deviennent libres qu'à peu près à moitié de leur hauteur, c'est-à-dire que ces deux parties ne forment dans leur moitié inférieure qu'une masse unique mais d'un tissu hétérogène dont la partie interne ou nucellaire est séparée de la partie externe par une curieuse expansion chalazienne.

Fig. 2. Coupe longitudinale de l'ovule un peu plus âgé. On voit que la partie adhérente du nucelle et enveloppée par l'expansion chalazienne a déjà pris une grande importance, puisqu'elle égale environ deux fois la partie libre en longueur et en largeur.

Fig. 3. Coupe longitudinale d'une jeune graine dans laquelle la partie libre du nucelle a disparu pour faire place au grand développement du tissu périspermique à l'intérieur du sac embryonnaire. On aperçoit les traces de section des nombreux faisceaux vasculaires de l'expansion chalazienne qui forment une limite très tranchée entre la secondine et le nucelle et dont les dernières et fines ramifications vont se terminer précisément sur les bords supérieurs de la partie adhérente du nucelle.

Fig. 4. Représentation partielle de la coupe longitudinale d'une jeune graine plus développée que celle qui est représentée figure 3. La partie adhérente du nucelle est déjà très amincie.

Fig. 5. Une graine presque mûre dont on a enlevé la primine, l'enveloppe crustacée qui résulte du développement de la couche la plus extérieure de la secondine et une mince membrane blanche, reste de la partie parenchymateuse de cette même secondine. On a ici, jusqu'à un certain point, l'image d'une de ces variétés de glands, en grande partie renfermés dans leur cupule. Cette cupule est formée par une membrane légèrement jaunâtre, représentant ce qui reste du nucelle revêtu du réseau vasculaire chalazien très développé ; le gland enveloppé par cette capsule est l'albumen dont la partie émergeante forme une petite calotte lisse et blanche.

Ces figures ont été dessinées à la chambre claire.

NOTE

SUR

LA DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE DES CHAMPIGNONS,

Par M. Elie-Pierre FRIES.

(*Anteckningar öfver Svamparnes geografiska utbredning*, akademisk afhandling, af Elias Petrus FRIES, Upsala, 1857) (1).

Parmi les végétaux cellulaires, les Algues et les Champignons proprement dits (2) se distinguent des autres par leurs dimensions considérables, par leurs couleurs vives, et des formes particulières très différentes les unes des autres. Ces deux ordres de plantes ont attiré de bonne heure l'attention des observateurs, et ils étaient les seuls dont on fit, dans les temps reculés, quelque application utile; ce n'est qu'à une époque plus récente que les Lichens ont offert de l'intérêt sous ce rapport. Mais les Mousses, les Hépatiques et les Algues inférieures, n'ont encore aucune utilité appréciable; les Mucédinées sont surtout connues pour les

(1) M. le docteur Will. Nylander, auquel les lecteurs des *Annales* ont dû l'an dernier la connaissance du *Calendrier des Champignons*, de M. Élie Fries, a bien voulu traduire aussi, à notre prière, le travail que le fils puîné de ce célèbre mycologue avait composé en 1857 sur la distribution géographique des Champignons. Ce petit mémoire, à la rédaction duquel M. El. Fries n'est sans doute pas resté étranger, bien qu'on y puisse signaler plus d'une assertion hasardée, fait regretter la mort prématurée de son auteur. M. E.-P. Fries est décédé à Upsal le 17 décembre 1858, à l'âge de vingt-quatre ans. (Voy. les *Botaniska Notiser*, ann. 1858, p. 205.) (RÉD.)

(2) Dans la classe des Champignons sont réunies les formes les plus disparates. Si l'on prend leur fructification pour base d'une disposition systématique, on reconnaît que ses divers modes présentent des différences considérables et essentielles; à cet égard, les Champignons peuvent être convenablement partagés en trois sous-classes de la manière suivante :

1° Les *Champignons proprement dits* (*Fungi*), en prenant cette appellation dans le sens le plus ancien, ceux qui dans le langage commun sont encore désignés

effets nuisibles qu'elles exercent sur les autres végétaux. Cela explique pourquoi les Grecs et les Romains distinguaient déjà, parmi les Algues et les Champignons, des espèces nombreuses, principalement des espèces utiles et des espèces nuisibles, tandis qu'ils négligeaient complétement les autres plantes cryptogames; ainsi ils comprenaient toute la classe des Mousses sous la dénomination collective de *Muscus*.

A la renaissance de la botanique, au XVIᵉ siècle, les Champignons, parmi les végétaux cellulaires, attirèrent tout d'abord les regards des scrutateurs de la nature. Au commencement de ce siècle (1523) (1), André Césalpin publia son fameux livre *De plantis*, dans lequel il n'oublia point les Champignons. Mais le premier ouvrage, plus spécial, consacré à cette classe de végétaux, fut celui de Charles de l'Écluse, intitulé *Fungorum in Pannoniis observatorum brevis historia* (1612); plus tard parut le *Theatrum fungorum* de Sterbeeck; ces deux livres traitent surtout des Champignons supérieurs. Vint ensuite une multitude de travaux sur les Champignons en général, parmi lesquels plusieurs sont encore de nos jours d'une grande valeur, comme ceux de Vaillant, Micheli, Battara, Schæffer, etc. Ce ne fut qu'au XVIIIᵉ siècle que la Flore océanique devint aussi l'objet de l'attention qu'elle mérite; elle a

sous ce nom. Ils se reconnaissent à leur *hymenium* (lame proligère) à spores libres, attachées, ordinairement au nombre de quatre, au sommet de sporophores. Ce sont les types les plus développés et les plus importants de tous les Champignons et ils n'ont aucune affinité étroite, soit avec les Lichens, soit avec les Algues:

2° Les *Semi-Champignons* (*Mycetes*) qui ont aussi une lame proligère distincte, mais dont les spores sont habituellement renfermées au nombre de huit dans des sacs unicellulaires (*asci*). Les *Discomycetes* et les *Pyrenomycetes* constituent cette sous-classe, qui forme un passage aux Lichens, dont elle imite tout à fait la fructification.

3° Les *Moisissures* (*Mucedines*), Champignons qui manquent de lame proligère et qui s'unissent par un passage insensible soit aux *Byssacées*, soit surtout aux Algues inférieures, desquelles, dans beaucoup de cas, on ne peut les distinguer que par la station et par d'autres caractères biologiques.

(1) Ici M. Fries se trompe de date; c'est en 1583 qu'a paru le traité de Césalpin *De plantis*. L'ouvrage de De l'Écluse, cité plus bas, a été publié pour la première fois en 1601. (TRAD.)

été étudiée de notre temps avec une telle prédilection, que peu de branches de la botanique peuvent se vanter d'être cultivées par un plus grand nombre de naturalistes distingués.

Dans l'état présent des choses, les Champignons supérieurs sont, il faut le reconnaître, médiocrement étudiés, et par conséquent leur distribution géographique est moins bien connue que celle des autres végétaux. La plupart des mycologues actuels s'occupent presque exclusivement des Mucédinées, des Champignons inférieurs, des espèces parasites et foliicoles. Une raison de cette prédilection gît, sans doute, dans la facilité de conserver en herbier ces derniers Champignons, ce qui permet de déterminer aisément, à l'aide des collections, les espèces déjà connues. Un tel secours fait défaut pour l'étude des Champignons supérieurs; leur nature fugace et la difficulté de les conserver avec leurs couleurs et leurs formes naturelles obligent le mycologue à les étudier incessamment de nouveau, et à consacrer beaucoup de temps et de travail à la seule tâche de s'approprier ce qui en est connu; encore faut-il que cette étude se fasse à la campagne sur les plantes vivantes. Voilà les principales circonstances, je crois, qui effrayent les mycologues de notre époque, car on peut raisonnablement soutenir d'ailleurs que la détermination spécifique est ici plus facile que chez les autres Cryptogames. Le moyen le plus sûr de remédier aux difficultés signalées consiste à réunir des figures, fidèlement dessinées et coloriées, qui compensent le manque d'échantillons d'herbier; aussi nulle partie de la cryptogamie ne possède-t-elle autant d'ouvrages illustrés que les Champignons supérieurs. Il est du plus grand intérêt pour la science que l'on continue de garder religieusement, comme on le fait, les dessins originaux des figures contenues dans les ouvrages de l'Écluse et de Sterbeeck, ainsi que M. Kickx nous l'a appris (1). Ces dessins se trouvent à la bibliothèque de Bruxelles; les figures qui en ont été publiées ne sont pas coloriées, circonstance qui souvent ne permet pas de détermination sûre, et la même chose a lieu pour

(1) Voy. J. Kickx, *Esquisses sur les ouvrages de quelques anciens naturalistes belges.*

les planches des ouvrages de Micheli, Buxbaum, Battara et d'autres auteurs antérieurs à Schæffer. L'ouvrage de celui-ci, qui a pour titre ***Icones fungorum qui in Bavaria et Palatinatu circa Ratisbonam nascuntur*** (1771-1792 [1]), peut encore être regardé comme d'une valeur capitale en ce qui regarde les Champignons supérieurs. Des travaux iconographiques importants sont aussi dus à Batsch, Bolton, Bulliard, Sowerby, etc., et bon nombre de figures utiles sont renfermées dans des ouvrages généraux comme la ***Flora Danica***, la ***Flora austriaca*** de Jacquin, et beaucoup d'autres d'une valeur moindre. Quant à la synonymie, il faut convenir que les auteurs que je viens de citer, et Persoon lui-même, ne se sont pas donné le temps d'étudier avec soin leurs prédécesseurs, mais qu'ils ont plus souvent décrit comme nouveau tout ce qu'ils rencontraient, à l'exception des types les plus vulgaires. La synonymie en a donc été considérablement augmentée. Ce n'est guère que dans le ***Systema mycologicum*** et l'***Epicrisis systematis mycologici***, ouvrages de mon père, qu'on trouve un exposé complet de toute la littérature ancienne.

Avant d'exposer la distribution des Champignons, surtout des Champignons supérieurs, dans les différentes régions du globe, nous indiquerons en peu de mots quels sont les pays sur lesquels on possède à cet égard des renseignements, et quelle est la valeur de ceux-ci. En Europe, la Scandinavie et l'Angleterre sont les contrées le plus complétement et le plus exactement connues ; on peut citer ensuite certaines parties de la France, de l'Allemagne, de la Suisse, de l'Italie, et les environs de Saint-Pétersbourg. Quant à l'Amérique, on en a rapporté, il y a longtemps déjà, plusieurs Champignons remarquables. Bosc a donné le premier quelques notices spéciales, quoique incomplètes, sur les Champignons américains ; mais Schweinitz a vraiment été le fondateur de la mycologie américaine, en publiant ses travaux sur les Champignons de la Caroline et des États-Unis en général. Il existe en Amérique plusieurs naturalistes distingués qui s'occupent de l'étude de la mycologie : ce sont MM. Curtis, Ravenel, Lecomte, etc.

(1) Il faut lire ici 1762-1774. (Trad.)

Des collections considérables ont aussi été rapportées en Europe par divers voyageurs, tant des États-Unis que du Mexique, et elles ont été décrites par MM. Berkeley, Montagne et Él. Fries. L'Amérique centrale et l'Amérique méridionale ont également fourni de riches collections qui sont parvenues en Europe, et ont été décrites par les mêmes auteurs. Les autres parties du monde sont comparativement moins connues. L'Asie l'est peu, à l'exception des îles de l'Archipel indien, des Philippines et des monts Himalaya. Les ouvrages les plus importants sur la mycologie de ces contrées lointaines sont ceux de Junghuhn, relatifs aux Champignons de Java, et ceux de M. Berkeley, qui ont fait connaître les matériaux considérables rapportés de l'Himalaya par M. Jos. Hooker. Pour ce qui est de l'Afrique, l'Algérie a été assez bien explorée, l'Égypte ne l'a été qu'en partie ainsi que la Guinée; mais la colonie du Cap et celle de Port-Natal ont vu plusieurs collecteurs, parmi lesquels il faut citer, avec un éloge particulier, notre compatriote Wahlberg, auquel nous devons de riches herbiers. Toutefois, la mycologie des îles de l'Océanie est encore mieux connue, car toutes les expéditions scientifiques y ont fait de fructueuses explorations.

Nous avons cru nécessaire d'esquisser ainsi tout d'abord les origines de nos connaissances en ce qui regarde la distribution géographique des Champignons; nous essayerons maintenant d'exposer brièvement cette distribution, en nous attachant surtout aux Champignons supérieurs (*Hymenomycetes* et *Gasteromycetes*), car la connaissance qu'on a des Champignons inférieurs ou élémentaires (*Gymnomycetes* et *Haplomycetes*) est encore trop incomplète, et l'idée qu'on doit se faire de leurs genres est aujourd'hui trop vague pour permettre, en ce qui les concerne, d'indiquer même des résultats généraux.

I

Pour ce qui est des Gymnomycètes et des Haplomycètes des pays extra-européens, les États-Unis de l'Amérique du Nord seuls exceptés, on ne les connaît que peu ou point, sauf quelques para-

sites foliicoles. Ceux-ci ne présentent pas dans les différentes zones du globe des genres particuliers, mais on peut admettre cependant que le nombre des espèces ou des formes augmente parmi eux dans la même mesure que les végétaux qui les portent. Toutefois ces Champignons sont certainement soumis à la loi commune à tous les organismes inférieurs, lesquels, quant aux espèces, sont répandus d'une manière plus uniforme sur tout le globe que les êtres d'une organisation plus complexe. Comme ces formations inférieures dépendent plus de leur matrice (*matrix*) et de circonstances locales que de l'influence du climat, on s'explique pourquoi les différences qui les distinguent ne sont pas d'une importance aussi essentielle. Ainsi c'est un fait bien connu que la plus vulgaire de nos moisissures, le *Penicillium crustaceum* L., se rencontre aussi bien sur les alpes de la Laponie que dans l'oasis de Jupiter Ammon au désert de Libye; quelque chose de semblable ne se voit guère dans la distribution géographique des végétaux supérieurs. Parmi les circonstances les plus curieuses de l'histoire des Champignons inférieurs, il faut noter leur apparition soudaine en grand nombre et leur expansion rapide, d'où sont résultées, surtout en ces derniers temps, des épidémies désastreuses pour les animaux et les plantes, telles, par exemple, que celles causées par l'*Oïdium Tuckeri* Berk., cause ou manifestation de la maladie de la Vigne; par le *Stachylidium Bassianum* Fr., qui, semblable à la peste, attaque le Ver à soie; par le *Sporendonema muscæ* Fr., qui se produit communément sur les Mouches, etc. La maladie des Pommes de terre est également accompagnée de plusieurs Mucédinées, dont néanmoins la présence n'est évidemment que la suite et nullement la cause effective de l'affection morbide. Il faut aussi signaler ici le *Lanosa nivalis* Fr. qui croît au printemps dans la neige fondante, et que l'on accuse dans beaucoup de cas de déterminer la mort des germes du Seigle.

Les Semi-Champignons (*Discomycetes* et *Pyrenomycetes*) offrent des genres qui sont caractérisés par une texture tantôt dure et carbonacée, tantôt plus molle et comme céracée; à quoi il faut ajouter que les formes carbonacées sont prédominantes dans les Pyrénomycètes, les céracées parmi les Discomycètes. Les pre-

mières croissent lentement, les dernières plus rapidement, et celles-ci, dans leur mode de développement, rappellent à beaucoup d'égards les Hyménomycètes.

Les Pyrénomycètes, surtout les plus nobles d'entre eux, ont de tous les Champignons la distribution géographique la plus étendue. On les rencontre partout, excepté dans l'eau (1), et spécialement là où une végétation quelconque a cessé d'être; ils sont, en effet, d'une haute importance dans l'économie générale de la nature, parce qu'ils hâtent la décomposition des organismes morts ou mourants. Plus la végétation d'un pays est riche, plus sont nombreux et variés les Pyrénomycètes qui s'y trouvent. Les Pyrénomycètes les plus développés ont évidemment leur centre géographique dans la zone torride et tempérée; leurs dimensions et l'étonnante variété de leurs formes s'accroissent au sud de l'équateur, témoins les genres ***Xylaria***, ***Dothidea***, ***Diatrype***, etc., ainsi que les ***Sphæria*** et ***Hypoxylon*** qui, entre les tropiques, végètent sous une infinité de formes différentes, dont on chercherait en vain les analogues dans les forêts de l'Europe. Les Discomycètes supérieurs, au contraire, tels que les Helvellacés (***Morchella***, ***Gyromitra***, ***Helvella***, ***Geoglossum***, etc.) et les Bulgariacés (***Leotia***, ***Bulgaria*** [2]), croissent de préférence dans la zone tempérée froide. Cette circonstance est indiquée par ce fait que leurs espèces les plus remarquables paraissent ordinairement de bonne heure au printemps, ainsi qu'on l'observe pour les ***Helvella***, ***Morchella***, ***Verpa***, ***Discina*** et plusieurs des Pézizes les plus grandes et les plus belles qui, comme les ***Peziza tuberosa*** Hedw., ***Acetabulum*** L., ***melæna*** Fr., ***coccinea*** Jacq., ***majalis*** Fr., ***protracta*** Fr., etc. (3),

(1) L'auteur paraît oublier ici que le *Sphæria Posidoniæ* DR. et Mntgn. végète habituellement sous l'eau. (Voy. MONTAGNE, *Syll. gen. specierumque crypt.*, p. 229.) (TRAD.)

(2) L'espèce la plus remarquable et la plus typique des Discomycètes est, à notre avis, le *Bulgaria globosa* (Schmied.), champignon des plus rares, et qui n'a été rencontré qu'en très peu d'endroits, par exemple, autrefois près de Westerås, et près d'Erlangen; on l'a indiqué aussi près d'Upsal, et mon frère Th.-M. Fries l'y a en effet observé le printemps dernier.

(3) La multitude des *Peziza* qui croissent dans les environs d'Upsal est très

se montrent souvent pendant la fonte des neiges. Mais, malgré cette différence, tous les groupes principaux des Semi-Champignons et leurs grands genres sont communs à tous les pays du globe; quelques genres moins nombreux en espèces, mais remarquables à divers titres, appartiennent exclusivement à certaines contrées; ainsi, parmi les Pyrénomycètes, le genre *Cyttaria* Berk. se trouve limité à la région des Hêtres antarctiques; parmi les Discomycètes, le genre *Spadonia* Fr. n'a été observé qu'au Brésil, etc. Plusieurs genres réputés particuliers à certains pays ont cependant plus tard, par suite d'explorations plus attentives, été découverts aussi sur d'autres terres; par exemple, le genre *Urnula* Fr. était cru appartenir exclusivement à l'Amérique du Nord, et cependant l'*U. minor* Fr. a été rapporté de la Guinée (*cfr.* Fr., *Nov. Symbol. Myc.*, 1851); de même, un genre de l'Amérique du Nord, le *Glonium* Mühl., a été trouvé en Sudermanie par M. Lindblad. Parmi les Pyrénomycètes, il y a beaucoup de genres très remarquables qui sont propres aux pays tropicaux, par exemple les *Thamnomyces* Ehrenb., *Camillea* Mont., *Kretschmaria* Fr., *Leveillea* Fr., etc., et probablement bien d'autres s'y cachent encore, à ce qu'on peut conclure de la riche végétation de ces régions. Vouloir indiquer les genres de Pyrénomycètes qui y manquent serait trop osé dans l'état imparfait de nos connaissances relativement aux Micromycètes de ces pays, car ces productions végétales sont rarement récoltées par les voyageurs, auxquels nous devons les matériaux de nos études. Ce qui frappe l'attention de l'observateur, c'est qu'il se trouve parmi ces Champignons plusieurs grands genres qui évidemment se correspondent, l'un dans la zone tempérée, l'autre dans la zone torride; par exemple, dans la zone tempérée, les *Erysiphe* Hedw. fil. sont évidemment les analogues des *Meliola* Fr. qui habitent la zone torride.

Au nombre des Mycètes, il faut encore ranger les Tubérés

remarquable. Depuis la publication de la seconde partie de la *Summa vegetab. Scandinaviæ*, ont été découverts ici et décrits les *Peziza costata, contigua, majalis, cruciata, sepulta, vaporaria, retirugis* et *protracta* (*Microstoma hiemale* Bernh.). La plupart d'entre eux sont des champignons printaniers. (*Cfr.* Fr. *Nov. Symbolæ Mycologicæ*, 1851.)

proprement dits, à cause de leurs spores renfermées dans des thèques. Bien qu'au premier aspect ils ressemblent davantage aux Gastéromycètes, et qu'ils imitent par leur mode d'évolution les Hyménogastrés, leur fructification est tellement différente, qu'il faut nécessairement les rapporter ici. Il y a aussi des formes intermédiaires entre les Tubérés et les autres Semi-Champignons, par exemple certaines Pézizes hypogées, telles que le ***Peziza sepulta*** Fr. qui, chaque année après les pluies abondantes de l'automne, apparaît dans le sable des allées du jardin botanique d'Upsal. C'est une particularité curieuse à signaler que la pauvreté de la Suède en représentants de l'ordre des Tubérés; un seul genre et une seule espèce de ce genre, savoir le ***Tuber niveum*** Desf. (***Terfezia Leonis*** Tul.), a été récemment découvert dans deux endroits de l'Ostrogothie où il paraît être rare. Dans l'Europe moyenne et méridionale, ces Champignons deviennent plus communs, et même dans le sud de l'Angleterre leurs espèces sont assez nombreuses. La cause pour laquelle l'Angleterre possède une plus grande variété d'espèces de ce groupe consiste en ce que les Tubérés se développent principalement pendant l'hiver, et que l'Angleterre, par suite de son climat insulaire, jouit d'hivers doux et pluvieux, circonstance nécessaire à la végétation de ces Champignons. En Suède, au contraire, le froid rigoureux de l'hiver et le sol fortement gelé excluent les Tubérés. Ces Champignons ont leur centre dans la zone chaude tempérée, car, dans les pays tropicaux, leur évolution est souvent interrompue ou détruite par l'excès de la chaleur.

II

La chaleur et l'humidité sont généralement reconnues comme les conditions qui importent le plus à la végétation d'un pays. Aucun ordre de végétaux ne dépend plus de ces conditions que celui des Champignons, si l'on songe surtout aux Champignons supérieurs ou proprement dits (***Hymenomycetes*** et ***Gasteromycetes***), dont plusieurs n'apparaissent qu'aux temps les plus favorables, par exemple après des pluies d'une abondance extrême.

On appelle *météoriques* les végétaux qui ne se montrent ainsi que dans des circonstances atmosphériques extraordinaires. On ne doit pas non plus oublier de mentionner ici que des espèces fongines qui ont été communes autrefois dans certaines localités y deviennent, au contraire, de nos jours, de plus en plus rares, ou même y sont déjà totalement disparues. La cause de ceci est, sans doute, en ce que la constitution physique des lieux a subi quelque changement, à la suite, par exemple, de la destruction d'une forêt, du dessèchement de tourbières plus ou moins étendues, au moyen de fossés, ou de la culture donnée au sol, toutes circonstances qui ont détruit la végétation fongine primitive et en ont produit une nouvelle. Si l'on compare la végétation fongine en Amérique avec celle des pays européens, on trouve la première analogue par sa richesse et sa variété à celle des plantes phanérogames; mais il est probable que, dans un avenir plus ou moins éloigné, cette richesse décroîtra par suite de l'extension des cultures, comme cela est déjà arrivé dans les localités les plus peuplées, par exemple dans les environs de New-York.

Entre les Champignons et les autres végétaux, il y a cette différence que les premiers paraissent surtout dépendre de l'humidité, tandis que la chaleur est la condition la plus essentielle au développement des végétaux supérieurs; aussi la richesse de la végétation en général, et son aspect si différent suivant les pays que l'on considère, varient principalement avec la température, au lieu que l'humidité atmosphérique et la pluie sont les causes prédominantes qui déterminent le plus de différences dans la végétation des Champignons. Parmi les Champignons supérieurs se trouvent aussi des espèces météoriques, et qui apparaissent surtout dans les années chaudes, lorsque des localités, ordinairement inondées, sont mises à sec; de même les Phanérogames que leur nature paraît rapprocher des Champignons, par exemple les *Orobanche* et les *Monotropa*, croissent le plus abondamment lorsque la température est élevée, et que des pluies réitérées abreuvent le sol. Aussi cette circonstance que les Champignons supérieurs les plus développés appartiennent plus exclusivement aux jours froids de la fin de l'automne, comme, par exemple, les

Agaricus velutipes Curt., *serotinus* Pers., *melleus* Vahl., etc., montre que la chaleur n'est pas une condition indispensable à l'accroissement de ces végétaux. On ne peut nier cependant que la végétation fongine est ordinairement plus riche, si la pluie tombe abondamment au mois d'août, et c'est alors que les *Amanita* et les *Boletus* se montrent en grand nombre. L'Amérique du Nord, où les pluies sont très abondantes, étant du nombre des pays les plus riches en Champignons que l'on connaisse, on en peut induire que l'humidité constitue pour ces végétaux une condition de développement particulièrement favorable.

Selon l'intensité de la chaleur et sa distribution plus ou moins inégale entre les diverses saisons de l'année, le globe est divise en plusieurs zones ; mais s'il s'agit de la distribution géographique des Champignons, ces divisions sont presque sans application utile, car les différences qu'on pourrait signaler ici entre la végétation de certaines régions ne sont pas aussi tranchées qu'à d'autres égards, et souvent même des pays fort éloignés les uns des autres offrent, quant à la flore mycologique, les plus grandes analogies. Il suffirait d'admettre deux zones (*cfr.* Fries, *Nov. Symb. Mycol.*) à végétation fongine particulière, à savoir une zone tempérée et une zone tropicale; car la zone froide des géographes ne produit pas des types propres et différents de la zone tempérée, elle est seulement plus pauvre en espèces; quant aux zones tropicale et subtropicale, on ne saurait, dans l'état présent de nos connaissances, indiquer entre elles aucune différence essentielle. Il ne faut cependant pas se représenter les choses comme s'il s'agissait de délimitations bien définies, car l'une de nos zones passe insensiblement dans l'autre par les pays intermédiaires, ce que l'on voit surtout dans l'Amérique du Nord où les formes tropicales s'étendent loin vers le nord. Les différences caractéristiques des deux zones sont obscures dans les ordres inférieurs ; elles sont plus frappantes dans les ordres supérieurs. Elles sont surtout manifestes chez les Gastéromycètes, dont plusieurs genres appartiennent spécialement aux terres tropicales, et chez les Hyménomycètes qui, dans ces mêmes contrées, prennent une consistance tenace et ligneuse, tandis que dans les zones froides et tempérées

ils deviennent plus charnus, et se décomposent plus rapidement. On a cru pendant longtemps que la végétation fongine des tropiques était pauvre, par la raison que la chaleur l'empêcherait, supposait-on, de prendre un plus grand développement; mais des observations plus attentives ont fait voir le néant d'une telle opinion. Il n'y a que les régions les plus arides de la terre qui paraissent manquer de flore fongine notable. Dans les forêts primitives des pays tropicaux, la présence des Champignons n'est pas liée, comme chez nous, à une saison particulière; elle est constamment la même pendant toute l'année.

Pendant que, dans la zone tempérée, les espèces sont répandues d'une manière très uniforme, elles semblent au contraire réparties dans les pays tropicaux d'une façon plus spéciale à chaque contrée. Cependant il est des Champignons qu'on pourrait dire cosmopolites, tels que les *Agaricus* (*Amanita*) *muscarius* L., *A.* (*Psalliota*), *campestris* Bull., et *A.* (*Naucoria*) *pediades* Fr., le *Schizophyllum commune* Fr., les *Polyporus versicolor* L. et *igniarius* L., le *Lycoperdon gemmatum* Fr., le *Lycogala epidendron* L., etc. On a trouvé de grandes différences, sous le rapport de la végétation fongine, entre Cuba, Java et les Philippines. Tous ces pays ont néanmoins pour trait fondamental commun que les Polyporés y sont prépondérants. Que les flores fongines de contrées très distantes puissent cependant se ressembler beaucoup, c'est ce que montre parfaitement l'Amérique du Nord qui possède la plupart des espèces européennes, outre celles qui lui sont particulières. L'île de Juan-Fernandez, déjà explorée avec tant de soin, offre une végétation fongine qui ne diffère de celle de l'Europe que pour un tiers des espèces (voy. Lindley, *The vegetable Kingdom*); la même chose, dit-on, a lieu pour la Nouvelle-Zélande et pour l'Australie, quoique tous ces pays aient naturellement des genres et des espèces qui ne se rencontrent pas en Europe.

Comme les Champignons dépendent moins de la chaleur que de l'humidité et de la nature de leur matrice, les deux zones mycologiques se partagent en plusieurs régions, selon la plus ou moins grande humidité dont elles jouissent, et non selon leur latitude ou leur élévation au-dessus de la mer, circonstances qui ne semblent

exercer que peu ou point d'influence sur les Champignons. Ainsi s'explique pourquoi la flore fongine de l'Europe méridionale et celle de l'Europe boréale diffèrent si peu essentiellement qu'on ne peut raisonnablement établir aucune distinction entre elles ; peut-être serait-il plus facile de séparer à cet égard l'Europe orientale de l'Europe occidentale. Dans une région quelle qu'elle soit, il faut d'abord distinguer la plaine nue des terres boisées. Dans la plaine, l'humidité s'évapore plus vite par suite de l'action combinée du soleil et des vents, d'où il résulte qu'une telle région devient plus pauvre que celle des bois et des montagnes. La région des plaines possède néanmoins plusieurs espèces particulières, par exemple l'*Agaricus* (*Naucoria*) *pediades*, certains Tricholomes, et avant tout des Coprins qui ont là leur quartier-général. Ces derniers augmentent en nombre dans un pays donné, à mesure que s'y étend la culture de la terre ; ainsi la Scanie est la province de la Suède où ils végètent le mieux, de même aussi que par sa culture et sa fertilité, cette province surpasse les autres. Dans les contrées pourvues de forêts, l'humidité se conserve plus longtemps, et par cette raison la végétation fongine y est incomparablement plus riche ; mais ici il convient de faire une distinction essentielle entre les Champignons des bois constitués par des arbres résineux (*Barrskog*) et ceux qui habitent des bois d'une autre nature (*Löfskog*); car ces deux sortes de forêts doivent être considérées comme deux régions fongines différentes. Sous l'ombre des Conifères, les Champignons paraissent plus tôt, de manière qu'il leur arrive souvent d'être parfaitement développés, lorsque la végétation fongine commence à peine dans les forêts d'arbres non résineux. Dans ces dernières, les feuilles tombées et entassées par couches épaisses sont un obstacle à ce que l'humidité pénètre jusqu'au sol, ce qui retarde la végétation fongine ; d'un autre côté, ces mêmes bois retiennent l'humidité plus longtemps. Ces circonstances donnent à plusieurs grandes et remarquables espèces, le temps de se développer ; j'en citerai pour exemple les *Polyporus frondosus* Schrank., *umbellatus* Pers. et *giganteus* P., les *Hydnum Erinaceus* Bull., *coralloides* Scop., *septentrionale* Fr., etc. C'est le Hètre qui caractérise cette région ;

vers le nord, il disparaît, et le Bouleau le remplace. Les bois de Conifères doivent être divisés en deux régions, celle des Pins et celle des Sapins qui est plus riche que la première, par la raison que le Sapin, comme cela est bien connu, occupe des terres plus fertiles et plus humides. S'il faut, dans le midi de l'Europe, admettre encore d'autres régions, nous l'ignorons; encore moins saurions-nous partager sous ce rapport les pays extra-européens.

Nous signalerons ici en quelques mots la grande différence qui existe entre les régions alpines de la zone tempérée et celles de la zone tropicale, sous le rapport de la distribution des Champignons. Dans la Laponie, les Champignons supérieurs sont, selon Wahlenberg (*Flora Lapponica*) et d'autres voyageurs, excessivement peu nombreux; on n'y trouve que dans les bois, et çà et là, quelques Champignons inférieurs (1) ou de rares Agarics disséminés. La cause en est facile à indiquer, quand on sait combien est chaud et rapidement écoulé l'été de ce pays, dont l'automne, excessivement court, est en outre exposé tous les jours à de fortes gelées. Dans les parties du Nordlanden et du Finmarken qui avoisinent la mer, et jouissent pour ce motif d'un climat plus doux, les Champignons sont plus nombreux, « *ob rorem marinum ibi frequentissimum*, » comme le dit Wahlenberg. Dans les marais et aux bords des lacs de la Laponie croissent plusieurs Champignons, par exemple les *Mitrula paludosa* Fr., *Spathulea flavida* P., *Cantharellus lobatus* Fr., etc.; mais d'après tout ce que nous savons, la région alpine est en Laponie la plus pauvre de toutes en espèces fongines. Wahlenberg fait observer, au sujet des bois subalpins des Carpathes, que le nombre des Champignons y est assez considérable,

(1) M. P.-A. Karsten vient cependant de rencontrer dans la Laponie orientale (près la cataracte de Iava, en août 1861), entre autres Champignons remarquables, l'un des plus nobles représentants de l'ordre des Pyrénomycètes, le *Sphæria riccioidea* Bolt. (*Hypocrea parmelioides* Mntgn.), plante aussi rare, ce semble, sur le sol scandinave qu'en Angleterre et en France, et qui jadis paraissait à M. Él. Fries devoir être rapportée aux Lichens. (Voy. Fr, *Syst. Myc.*, t. II, p. 527, et t. III, p. 173.) On trouvera d'utiles renseignements sur la flore mycologique de la Laponie dans une dissertation académique récente, due à M. C.-P. Læstadius. (Trad.)

ce qui montre qu'à la latitude de cette chaîne de montagnes ils sont déjà plus abondants que sous les frimats de la Laponie. Mais si nous nous tournons vers les régions alpines des pays tropicaux, nous y rencontrons des conditions tout autres, car c'est là que s'étale la végétation fongine la plus riche et la plus luxuriante, dans les lieux auxquels leur élévation au-dessus de la mer procure un climat tempéré. Ainsi Junghuhn (1) reconnut, pendant son séjour à Java, que les Champignons y croissaient surtout à une hauteur de 3 à 5 000 pieds au-dessus de la mer; plus haut ou plus bas que cette zone, leur abondance diminuait. La végétation des Champignons s'y maintenait la même pendant toute l'année, malgré la variation des saisons. La même chose a été observée dans d'autres pays tropicaux, par exemple dans l'Amérique centrale et aux Indes Orientales. Dans les régions alpines de la haute Asie, M. Hooker fils (2) a remarqué que les Champignons étaient le plus abondants à la hauteur de 7 à 8 000 pieds au-dessus de la mer, tandis qu'ils étaient fort rares dans les plaines.

Les *stations* des espèces sont déterminées par les conditions physiques que présentent les diverses localités. Ici il faut d'abord distinguer les Champignons qui naissent sur la terre (*Fungi geogenei*) de ceux qui croissent sur des végétaux morts (*Fungi epiphyti*). Les espèces les plus développées et les plus parfaites de chaque série croissent toutes sur la terre, comme les *Amanita*, les *Boletus*, etc.; elles sont épigées, bien que le mycelium de la plupart d'entre elles végète sous la surface du sol, dans le bois pourri ou les vieilles écorces. Les espèces les plus infimes, au contraire, sont épiphytes. Parmi les Champignons dont la vie dépend moins de l'influence de la lumière, on trouve plusieurs espèces et même des ordres entiers qui sont hypogés comme les Tubérés, c'est-à-dire qui ne vivent que sous terre. Ce qui montre le plus évidemment jusqu'à quel point le développement des Hyménomycètes réclame l'action de la lumière, c'est que ceux qui n'ont pas été exposés à son influence, ceux, par exemple, qui ont

(1) Fr. Junghuhn, *Præmissa in floram cryptogamicam Javæ insulæ*.
(2) Berkeley, *Decades of Fungi* (Dec. XXXII, XXXIII).

vecu dans les galeries des mines, dans des caves ou des arbres creux, prennent les formes anomales les plus curieuses; leur métamorphose demeure incomplète, ou autrement tout le Champignon conserve sa nature de *mycelium*, son accroissement contrarié s'étant borné à une modification monstrueuse de ce *mycelium*. Entre les Champignons géogènes et les épiphytes se placent les *copregènes* ou Champignons des fumiers, et ceux qui croissent sur le bois pourri. Les coprogènes acquièrent toutes leurs dimensions dans un laps de temps très court, de même qu'ils se décomposent aussi très rapidement, par suite, sans doute, de la grande quantité d'azote qu'ils puisent dans leur *matrix* ordinaire. Les Champignons arboricoles, au contraire, croissent avec la plus grande lenteur à cause de la dureté de leur *substratum;* plusieurs des espèces qui vivent aux dépens des bois durs, des écorces, etc., sont vivaces, et forment annuellement de nouvelles couches qui revêtent les anciennes. Dans les pays tropicaux, ces espèces vivaces abondent; leur nombre diminue peu à peu vers les pôles. On serait tenté de supposer qu'à cause de leur texture solide ces Champignons souffriraient moins que les autres de la rigueur du froid, et que, par cette raison, ils devraient s'avancer davantage vers le nord; il n'en est rien cependant, car les Champignons qui atteignent le plus promptement leur accroissement normal et complet, sont aussi ceux qui montent le plus haut dans les Alpes, parce que leur développement peut souvent s'achever dans l'espace de vingt-quatre heures. On ne connaît pas, du reste, quelle influence la constitution chimique du sol exerce sur les Champignons (1); mais on sait parfaitement que sa richesse en humus contribue puissamment à la beauté et à l'abondance de la végétation fongine. Il faut cependant noter une différence essentielle; en effet, tandis que certains Champignons, tels que les *Cortinarius* et les *Hydnum*, fuient toute terre cultivée, par la raison qu'elle est

(1) Ce serait peut-être ici le cas de rappeler au souvenir du lecteur les merveilleuses cultures d'*Agaricus campestris* L., obtenues par M. le docteur La Bordette au moyen de l'azotate de potasse. (Voy. les *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, t. LIII, p. 235 et 671 [séances des 5 août et 14 octobre 1861].) (TRAD.)

trop mêlée de matières animales, d'autres, au contraire, comme les *Pratellus*, les *Panæolus*, et avant tout les Coprins, ne se trouvent bien que là. Les plaines de sable sont toujours très pauvres en Champignons, mais les rares espèces qui y croissent leur sont particulières; on peut citer à titre d'exemples l'*Agaricus* (*Inocybe*) *maritimus* et le *Peziza arenaria* Osbeck. Dans l'eau, il ne croît aucun Champignon ; mais parmi les Sphaignes, dans les marais, on rencontre plusieurs espèces, dont souvent le chapeau seul s'élève au-dessus de ces Mousses.

Les Champignons épiphytes ne sont pas des parasites proprement dits (comme le sont beaucoup d'autres qui appartiennent à des familles plus infimes ou aux derniers rangs de la classe), car ils ne croissent jamais que sur des parties végétales en état de décomposition ou de putréfaction. Il arrive bien souvent qu'on rencontre des Champignons sur des arbres encore vivants ; mais si l'on examine les choses de près, on reconnaîtra toujours que ces Champignons ont pour siége une partie altérée ou décomposée, bien que l'écorce superposée puisse paraître saine.

Certains Champignons ne se voient que sur tels ou tels arbres, ce qui saute le plus aux yeux lorsqu'on compare les espèces propres aux arbres résineux avec celles qui vivent sur les arbres à feuilles larges et caduques. Mais, parmi ces derniers Champignons, il est des espèces qui appartiennent à certaines espèces d'arbres exclusivement. En voici quelques exemples : les *Agaricus* (*Pleurotus*) *ulmarius* Bull. et *ostreatus* Jacq., de même que le *Polyporus squamosus* Huds., croissent sur la plupart de nos arbres à feuilles caduques ; l'*Agaricus* (*Armillaria*) *mucidus* Schrad. ne se plaît que sur le Hêtre, le *Fistulina hepatica* Schæff. sur le Chêne, et les *Polyporus salignus* Fr. et *Trametes suaveolens* L., seulement sur les Saules; l'*Agaricus* (*Omphalea*) *Campanella* Batsch. et l'*Hydnum Auriscalpium* L. croissent sur les feuilles et les cônes des Pins, le *Trametes pini* sur le tronc des mêmes arbres, mais les *Polyporus abietinus* et *Trametes odorata* Wulf. seulement sur le Sapin. Les Hyménomycètes qui vivent en parasites sur d'autres Hyménomycètes, par exemple les *Agaricus* (*Mycena*) *pilipes* Sow., *Ag.* (*Collybia*) *tuberosus* Bull., *Boletus parasiticus* Bull., *Nyctalis*

parasitica Bull., sont tous météoriques, et appartiennent aux Champignons les plus singuliers.

Après ces observations générales sur les stations des Champignons, il serait superflu d'en traiter d'une manière plus détaillée ; nous nous bornons à renvoyer le lecteur au travail de M. Nicolas Lund, intitulé *Conspectus Hymenomycetum circa Holmiam crescentium*.

Dans la géographie botanique, on attache beaucoup d'importance aux différences qu'offrent les plantes entre elles sous le rapport de leur distribution, selon qu'elles sont éparses, isolées, ou nombreuses dans les localités qu'elles habitent. Ces différences sont chez les Champignons encore plus manifestes que parmi les Phanérogames ; il est des espèces de Champignons dont on ne trouve les individus qu'isolés, d'autres qu'on voit toujours en sociétés plus ou moins nombreuses, et d'autres enfin qui croissent constamment en groupes serrés ou cespiteux. Parmi les espèces sociales, les individus sont souvent réunis, parce qu'ils sont nés d'un mycelium commun. Quelquefois ils décrivent de grands cercles ou bien de longues lignes, ce qui dépend du mode de développement du mycelium, lequel tantôt s'étale d'une manière centrifuge ou circulairement, en produisant des Champignons à sa périphérie, tantôt s'allonge seulement dans un sens. Le *Merulius lacrymans* (Wulf.) ou Champignon domestique vulgaire (*den vanliga Hussvampen*) croît aussi en cercle, et attire l'humidité de l'atmosphère, qu'il sécrète ensuite dans son pourtour sous forme de gouttes aqueuses (1), et il hâte ainsi les progrès de la putréfaction du bois, laquelle est nécessaire à son développement. Dans les pays chauds, on observe une forme de mycelium qui n'est pas moins curieuse ; elle consiste en un mucilage filamenteux qui agglutine la terre, les petits cailloux et tout ce qu'il rencontre en son chemin, pour composer des conglomérats qui, en séchant, deviennent durs comme de véritables pierres. C'est ainsi qu'en

(1) Il s'en faut que ce phénomène physiologique soit exclusivement propre au *Merulius lacrymans* (Wulf.), car il n'est guère de Champignon qui ne le présente dans les premiers temps de sa croissance. Voyez à ce sujet la *Selecta fungorum carpologia* de MM. Tulasne (t. I, p. 111, not. 1). (TRAD.)

Italie la *Pietra fungaja* est formée par le mycelium du *Polyporus Tuberaster* Jacq.; dans les pays tropicaux, des productions semblables sont dues au mycelium de certains *Lentinus*.

Les stations des Gastéromycètes sont en général les mêmes que celles des Hyménomycètes. Les *Phallodei* et les *Hymenogastrei*, qui sont les plus importants des Gastéromycètes, croissent tous sur la terre, ils sont géogènes; les *Nidulariacei* et les *Lycoperdacei* sont en partie géogènes et en partie épiphytes; au nombre des *Trichodermacei* sont les *Asterophora* et les *Onygena*, ces genres si curieux dont le premier est parasite d'autres Champignons, tandis que les espèces les plus remarquables du second vivent sur des dépouilles d'animaux; ainsi l'*Onygena equina* P. naît uniquement sur les sabots du Cheval, l'*O. piligena* Fr. sur les poils et la peau des Mammifères morts.

Les autres familles de Champignons offrent également, quant aux stations, plusieurs exemples remarquables. Les espèces du sous-genre *Hypomyce* (1), parmi les *Hypocrea*, tapissent l'hymenium de divers Hyménomycètes; ils ne se montrent que dans certaines années particulièrement favorables aux Champignons, et alors ordinairement en grande quantité. Où et comment leurs spores se conservent-elles dans l'intervalle de leurs apparitions? C'est ce qu'on ne saurait dire avec certitude. Plusieurs espèces sont épizoïques, par exemple parmi les Pyrénomycètes plusieurs *Cordiceps*, et parmi les Gymnomycètes divers *Isaria* qui ne vivent, les premiers, que sur des larves d'insectes, les seconds, sur des insectes parfaits. On ne connaît qu'un seul exemple d'Hyménomycète épizoïque, à savoir l'*Agaricus* (*Clitocybe*) *cerussatus* Fr. γ *nauseosus* Weinm., qui a été trouvé en

(1) Les environs d'Upsal possèdent toutes les espèces connues d'*Hypomyce* et de plus l'*Hypomyce atra*, non décrit, mais mentionné dans la *Summa vegetabilium Scandinaviæ*. J'ai en outre observé, aussi dans les environs d'Upsal, deux autres espèces que je me propose de nommer *H. spadicea* et *H. colliculosa* (*).

(*) Il est probable que ces espèces rentrent dans celles que M. Tulasne a fait connaître dans ces *Annales*, 4e série, t. XIII (1860), p. 11 et suiv. (NOTE DU TRAD.)

Russie, près de Duderhof, sur le cadavre d'un loup, quoique cette station ne lui soit peut-être qu'accidentelle.

Aussi bien relativement aux stations, qu'à l'égard de tout leur développement, les Myxogastres présentent parmi les Gastéromycètes un contraste frappant avec le reste de la nature. Ils sont souvent dépourvus de *matrix* visible; leurs spores, en se développant, forment une goutte de mucilage qui, chez certaines espèces, grandit avec une rapidité incroyable et prend les formes les plus variées. Les types les plus remarquables sont ceux qui de ce mucilage envoient, comme autant de rayons, des veines qui rampent au loin sur les corps environnants, même sur les végétaux vivants, et qui se ramifient de manière à construire une sorte de réseau. Ces espèces croissent souvent avec une telle rapidité qu'on peut presque suivre des yeux leur accroissement, comme cela a lieu pour le *Diachea elegans* Fr. (*Syst. Mycol.*, p. 156). Le *Spumaria alba* Bull., myxogastre vulgaire, pend librement, comme une masse écumeuse, aux chaumes des graminées (1); lorsque sur cette production mycélique se montre la fructification ou le véritable Champignon, celui-ci n'a plus ni la forme, ni la consistance, ni la couleur du mucilage initial; il revêt une couleur jaune, et ses spores sont noires. Les mêmes transformations s'observent chez la plupart des Myxogastres, c'est pourquoi il faut suivre attentivement les diverses phases de leur développement, pour ne pas être exposé à diviser imprudemment chacun d'eux en plusieurs espèces distinctes.

Après ces observations générales nous passerons à une exposition plus détaillée de la distribution géographique des principaux

(1) D'après la manière peu correcte dont l'auteur parle ici des Myxogastres et spécialement du *Spumaria alba* DC., on pourrait soupçonner qu'il ne s'était pas encore formé une idée très exacte de ces Champignons ; peut-être même quelque lecteur supposera-t-il qu'une observation distraite lui avait fait prendre la masse spumeuse qui cache la larve du *Cercopis spumaria* Fall. pour la première forme du *Reticularia alba* Bull., champignon certainement moins commun en Suède que l'insecte homoptère dont nous parlons. Du moins, ce que M. Fries dit ici du premier état du *Spumaria* s'appliquerait mieux à la production singulière due au *Cercopis*. (Trad.)

genres d'Hyménomycètes et de Gastéromycètes, à l'égard desquels il est le plus souvent très facile de décider s'ils ont leur centre dans la zone tropicale ou dans la zone tempérée.

III

La plus importante de toutes les familles de l'immense classe des Champignons est sans contredit celle des Hyménomycètes qui, par la richesse de leur organisation et la beauté de leurs formes, l'emportent de beaucoup sur les autres Champignons. Nous avons déjà mentionné la différence principale qui existe généralement entre les Hyménomycètes du midi et ceux du nord; les espèces charnues prédominent dans la zone froide, les espèces ligneuses, au contraire, dans la zone chaude. Une autre circonstance à noter, si l'on compare les *Hymenomycetes pileati* d'Europe avec ceux des pays extra-européens, c'est que les différences entre les types spécifiques sont grandes, tandis que les tribus diffèrent peu ou point et que les genres sont toujours les mêmes.

Au premier rang parmi les Agaricinés se trouve le genre *Agaricus* qui, par le nombre de ses espèces, surpasse tous les groupes génériques actuellement connus. Dans l'état présent de nos connaissances, il semble qu'on puisse dire avec certitude que les Agarics ont leur centre géographique dans la zone tempérée et surtout dans la portion froide de cette zone, comme si la nature, dans ces régions, avait voulu les destiner à la nourriture des habitants, puisqu'en effet ils servent à cet usage dans beaucoup de pays, tels que la Hongrie, la Russie, et en général tous les pays slaves. Il n'y a guère que la Suède où l'empire d'un fâcheux préjugé soit assez fort pour faire méconnaître leurs qualités utiles. C'est une circonstance curieuse que toutes les espèces extra-européennes du genre *Agaricus* puissent être rapportées à ses divers sous-genres européens. Dans les pays tropicaux, il semble que ces espèces ne jouent qu'un rôle secondaire par rapport à d'autres genres, tels que les *Polyporus*, les *Lenzites*, etc. L'Amérique du Nord paraît être plus riche en espèces que l'Europe, car la plupart des types

sont communs à ces deux continents, et l'Amérique possède en outre beaucoup d'espèces qui lui sont particulières. Dans la zone tempérée, l'analogie des flores des divers pays est si grande, quant aux Agaricinés, que depuis la Suède jusqu'en Italie, et dans l'Angleterre comme dans l'Amérique du Nord, ce sont les mêmes espèces que l'on rencontre. Sur cinq cents Agaricinés de Saint-Pétersbourg il ne s'en trouve guère que deux ou trois qui n'aient pas été observés en Suède; parmi cinquante espèces connues du Groenland il n'y en a aucune qui ne soit vulgaire en Suède. On peut faire les mêmes remarques à propos des Agaricinés de la Sibérie, du Kamtschatka, de l'Ukraine, etc. Les pays riverains de la Méditerranée possèdent cependant quelques types particuliers. L'est et l'ouest de l'Europe montrent aussi certaines dissemblances sous ce rapport. Plusieurs espèces (par exemple des *Armillaria*, des *Tricholoma*), qui ont été vues en Russie, n'ont été rencontrées en Suède qu'en Uplande, c'est-à-dire dans la plus orientale de ses provinces; toutes les espèces qui appartiennent en Suède aux régions appelées *abiegno-rupestres* et *pineto-montanæ*, manquent à l'Angleterre et l'on ne retrouve qu'en Écosse les espèces de notre région montagneuse et pinifère, ce qui s'explique par l'analogie qu'offrent avec la Suède les provinces septentrionales de la Grande-Bretagne.

Les *Coprinus* semblent se plaire également par tout le globe.

Si nous considérons les Cortinaires, nous les voyons prédominer dans le nord. Ils abondent dans nos parages, surtout dans les bois montueux; mais la plaine en offre aussi des espèces particulières, qui pullulent durant les jours pluvieux d'août et de septembre. Dans les pays moins froids ils sont plus rares ou même ils manquent tout à fait. Les espèces du genre *Hygrophorus* sembleraient devoir offrir avec eux une grande similitude sous le rapport de la distribution géographique, tel n'est pas le cas cependant. Les mêmes *Hygrophorus*, à peu près, se rencontrent dans tous les pays de l'Europe; les pays les plus chauds, ceux même situés sous l'équateur, en possèdent quelques représentants.

Les *Lactarius*, si communs dans les forêts de l'Europe et de

l'Amerique du Nord, semblent devenir de plus en plus rares vers le sud et vers le nord. Il paraît en être de même des ***Russula***.

Le genre *Marasmius* est dispersé sur le globe entier et présente partout des espèces nombreuses; entre les tropiques cependant leur nombre est plus grand, et elles y ont un aspect particulier qui autoriserait peut-être à les réunir en un groupe à part.

Les genres *Lentinus* et *Lenzites* se trouvent dans tous les pays du globe, mais ils ont l'un et l'autre leur centre principal dans les pays chauds, où ils se développent d'une manière splendide; vers le nord, au contraire, ils décroissent rapidement.

Les Polyporés constituent un groupe qui, contrairement aux Agarics, appartient principalement aux pays chauds; les Bolets font seuls exception, car ils ont particulièrement élu domicile dans la zone tempérée et froide, où quelques-uns d'entre eux s'aventurent même parfois jusque dans les hautes régions des Alpes. Personne ne saurait dire la richesse de la zone torride en *Polyporus* et en *Trametes*, genres d'Hyménomycètes qui, sous l'ombre des forêts vierges où règnent une humidité et une chaleur constantes, revêtent une infinie variété de formes. Bien que le genre *Polyporus*, qui pour le nombre des espèces rivalise avec le genre *Agaricus*, habite de préférence les contrées chaudes, il offre cependant dans chaque pays des espèces particulières. Cela vient de ce que les Polypores sont pour la plupart arboricoles et dépendent de telle ou telle espèce d'arbre; la flore tropicale, riche de mille sortes d'arbres différents, devait nécessairement produire aussi une multitude extrêmement variée de ces Champignons. Les *Hexagona*, *Favolus* et *Laschia* se trouvent souvent dans les pays intertropicaux, mais aucun d'eux ne croît dans la zone tempérée froide.

Lorsqu'un genre renferme surtout des espèces à texture charnue, on est en général assuré qu'il appartient à une contrée boréale, quand bien même il aurait quelques représentants dans des pays plus favorisés du soleil. Ainsi les Hydnes sont l'ornement principal de nos forêts, où ils étalent à ce point l'étonnante richesse de leur parure, qu'il n'est aucun pays qui ne doive être à cet égard jaloux de la Suède. Dans un genre voisin, celui des

Irpex, la texture fongine affecte une consistance coriace, aussi voit-on ces Champignons appartenir plutôt aux pays chauds.

La plupart des genres, parmi les *Auricularini*, sont pour ainsi dire cosmopolites, de même que plusieurs espèces de *Stereum*, de *Corticium*, etc., qui se rencontrent à la fois dans des pays très diversement situés sur le globe. Dans les pays tropicaux, ces genres de Champignons obtiennent des formes plus remarquables et plus riches. Le seul genre *Cyphella*, qui n'est pas très considérable, semble distribué d'une manière assez égale sur tout le globe.

Les *Clavarinei* paraissent répandus par toute la terre, mais leur nombre s'accroît vers le Nord; le genre *Pterula* possède cependant plusieurs espèces exotiques, tandis qu'en Europe il n'est représenté que par deux espèces (1). C'est ici que se place le plus beau genre des Hyménomycètes, le genre *Sparassis*, qui est particulier à la zone tempérée et à la région des Conifères.

Les Champignons qui constituent la famille des *Tremellinei* en Europe, en Asie et dans l'Amérique du Nord, ne semblent pas essentiellement différer les uns des autres, malgré les distances qui séparent leurs patries respectives. Il faut noter cependant que les *Hirneola* habitent seulement sous les tropiques.

Venons maintenant aux Gastéromycètes, famille intéressante qui présente plusieurs embranchements ou séries particulières de développements. Les Gastéromycètes les plus parfaits appartiennent presque exclusivement à la zone chaude tempérée et à la zone tropicale, où ils ont leur végétation la plus luxuriante. Dans ces derniers temps, les catalogues que nous en possédions se sont enrichis de plusieurs genres et espèces jusqu'alors inconnus et propres aux pays chauds. Il n'est pas rare que les flores exotiques diffèrent souvent de la nôtre, non-seulement quant aux espèces de Gastéromycètes, mais encore quant aux genres. Il faut aussi faire observer que cette famille est riche en groupes génériques,

(1) Ces espèces sont le *Pterula subulata* Fr. (de la France méridionale), et une nouvelle forme que j'ai découverte en 1854, dans le jardin botanique d'Upsal, sur des rameaux de Sapin.

bien limités, mais ces genres sont très pauvres en types spécifiques différents. Parmi les genres européens plusieurs sont cosmopolites.

Les *Phallodei* se présentent dans la zone torride sous les formes et les couleurs les plus variées, et constituent plusieurs genres riches en espèces; en Europe, leur nombre est très restreint. Ils diminuent rapidement vers le Nord, de sorte que la Suède moyenne n'en possède qu'une seule espèce, le *Phallus impudicus*, lequel y est même très rare. Un seul genre et une seule espèce de ce genre, le *Mutinus caninus* Huds., ne croît en Suède que dans la Scanie, la plus méridionale de ses provinces. Parmi les *Phallodei*, on peut encore mentionner le *Lysurus* de la Chine, l'*Aseroe* de la terre de Van-Diemen, et le *Clathrus*, dont l'espèce la plus connue, le *C. cancellatus* L., offre une distribution géographique très vaste. Elle se trouve en effet dans le midi de l'Europe, en Allemagne et en Amérique; les autres espèces du même genre n'ont que des aires restreintes.

Les *Tuberacei* sont tous des Champignons plus ou moins hypogés; ils appartiennent aux pays chauds et sont nombreux en genres et en espèces. De même que les *Tuberei*, les Tubéracés constituent le groupe de Champignons qui chez nous est le plus pauvre en espèces. Parmi les *Hymenogastrei*, les rares espèces que nous possédons, outre l'*Hyperrhiza variegata* (Vitt.) et une espèce du genre *Octaviania* (1), appartiennent à la Suède

(1) M. El. Fries, dans son *Summa vegetabilium Scandinaviæ*, p. 436, ne fait mention d'aucun *Octaviania*, mais seulement d'un *Hydnangium*, *e Scania, nondum determ.* Dans les serres froides du jardin botanique de Helsingfors (Finlande), on rencontrait l'hiver dernier, sur la terre de bruyère prise aux environs de la ville, l'*Hydnangium carneum* Wallr., Tul. *Fung. hypog.*, p. 75, t. XXI, fig. 3 (*Octaviania carnea* Cord., *Icon. Fung.*, t. XXXVI, fig. 71). Les nombreux individus de cette espèce que j'observai alors pendant quelques semaines, s'offraient comme des tubercules irréguliers, pâles, de consistance molle, d'un diamètre de 10 à 15 millimètres, ordinairement un peu déprimés et dépourvus d'appendice basilaire distinct. L'évolution complète de chacun de ces tubercules semblait exiger environ quinze jours, après quoi ils se ramollissaient et se décomposaient. Les spores, dont le diamètre varie entre $0^{mm},010$ et $0^{mm},015$, sont toutes hérissées de tubercules coniques, pointus, d'une hauteur

méridionale. La plupart se rencontrent dans la zone tempérée chaude, de même que les *Lycoperdacei.* La plupart des *Lycoperdon* sont cosmopolites.

Les *Nidulariacei* et les *Trichodermacei* paraissent être distribués sur le globe d'une manière uniforme, bien que leurs espèces ne soient pas partout les mêmes. Il en est également ainsi des Myxogastres, qui sont vulgaires jusqu'en Laponie (1) et qui semblent avoir leur centre dans les pays de la zone tempérée; ils ne manquent pas cependant aux régions tropicales, mais l'intensité de la chaleur y contrarie leur développement en desséchant le mucilage aux dépens duquel s'engendrent leurs spores.

d'environ $0^{mm},002$; la figure citée de M. Tulasne les représente très exactement. Il se peut que l'*Octaviania mollis* DNtrs, *Comm. Soc. critt. Ital.*, p. 33, t. II, fig. 4, ne soit pas une espèce distincte de celle-ci, car souvent les spinules ou tubercules coniques des spores de notre plante paraissent être assez obtus, et c'est sur ce caractère qu'insiste surtout M. De Notaris pour distinguer sa nouvelle espèce de l'*Hydnangium carneum*. Qu'il soit permis de faire observer, à cette occasion, que le *Summa vegetabilium Scandinaviæ* ne signale pas les *Endogone* parmi les Champignons de la Scandinavie, et que l'*E. pisiformis* Link. (Tul. *Fung. hypog.*, p. 183) se trouve à Helsingfors dans la même terre et en même temps que l'*Hydnangium carneum*. (Trad.)

(1) Si les Myxogastres sont réellement aussi vulgaires, même en Laponie, que l'affirme ici M. Fries, nous sommes surpris que M. C. P. Læstadius, déjà cité plus haut, ait entièrement oublié ces Champignons dans l'énumération qu'il a donnée des productions fongines de la Laponie centrale. Il y a cependant lieu de penser que cette énumération est plus complète que celles dues à Wahlenberg et à Sommerfelt. En effet, le premier de ces auteurs n'avait noté dans sa flore de toutes les Laponies que cinquante-deux espèces d'Hyménomycètes, auxquelles Sommerfelt en ajouta plus tard cent deux autres. M. Læstadius, pendant un court séjour dans la seule Laponie de Tornéa, a observé et déterminé cent quatre-vingt-treize Hyménomycètes différents, parmi lesquels deux *Agaricus* et un *Cantharellus* sont signalés comme inconnus jusqu'ici aux mycologues. (Voy. C. P. Læstadius, *Bidrag till kännedomen om växtligheten i Torneå Lappmark*. Upsala, 1860.) (Trad.)

NOTULA

CIRCA

SPERMOSIRAM ET NODULARIAM

ALGARUM GENERA.

SCRIPSIT

WILLIAM NYLANDER.

Ineunte mense Novembri anni 1860, ad Helsingfors in littore marino plano humido (aqua marina sæpe inundata), Algam virescentem oscillatorinam inveni gramina decumbentia late tegentem. Aderat ibi ita sat tenuiter effusa supra gramina (aliquot dies ante inundata et inde depressa) prope ipsam aquam maris.

Microscopico examini mox patuit, Algam hanc sistere elegantem *Spermosiram littoralem* Harv. *Phycol. Brit.*, t. 113, f. *c* (*S. majorem* Kütz. *Spec. Alg.* p. 295, *Tabul. phycol.* I, 100). Simul admixta aderat *Nodularia Suhriana* Kütz. *l. c.*, quæ a *Spermosira* illa vix, me observante, nisi tamquam status juvenilis vel junior differt, nam transitus haud raro vidi. Immo credibile est, *Spermosiram Vrieseanam* et *litoream* Kütz., adhuc ad unam eandemque speciem *Sp. littoralem* Harv. pertinere, vel ad formas ejus tenuiores.

Sequentem notavi definitionem ex speciminibus statu vivo observatis.

SPERMOSIRA LITTORALIS Harv. — Magma oscillatorinum viride vel sordide æruginoso-viride (vel passim nonnihil cœrulescens) formans; trichomata conferte articulata (crassit. 0^{mm},023-25) vaginis hyalinis vel paullum cœrulee tinctis, flexuosa (interdum spiraliter contorta); gonidia (axin gonidialem constituentia) sæpius multo angustiora quam vagina. Recens odore crudo, nauseoso.

Immixta *Nodularia Suhriana* Kütz., quæ junior sit *Spermosira littoralis*, differt trichomatibus magis cincinnatis vel constanter spiraliter contortis et tenuioribus (crassit. circa 0^{mm},010-11), articulis minus confertis et sæpe anabainoideis.

EXPOSITIO

LICHENUM NOVÆ CALEDONIÆ.

SCRIPSIT

WILLIAM NYLANDER.

Jam in his Annalibus (seriei 4te tomo XII) Prodromum dedi expositionis Lichenum Novæ Caledoniæ (vel Austro-Caledoniæ, ut etiam dicitur), examen sistentem collectionis parvæ inde Museo Coloniarum Gallicarum (duce cl. D. Aubry-Lecomte) Parisiis instituto missæ. Tantum 26 species tum ex insula illa longissime distante et naturam maxime peculiarem variantemque offerente enumerare licuit.

Postea materiæ uberiores reportatæ fuerunt; plurimæ a D. Vieillard, aliæ a D. Pancher, et paucæ insuper a D. Delaplanche. In truncis arborum numerosis a D. Pancher Museo Coloniarum Gallicarum et Museo Parisiensi missis quoque ipse vegetationem lichenosam Novæ Caledoniæ observare potui et species quasdam notare, quæ collectoribus illis præstantissimis fugerant; videre simul licuit quomodo varia copia singuli lichenes corticolæ obveniunt.

Imaginem nunc pleniorem possidemus hujus vegetationis, quam cognitionem præcipue meritissimis DD. Vieillard et Pancher debemus. Sunt, quoad numeros specierum Novæ Caledoniæ jam cognitarum, pro diversis tribubus :

Collemei	7
Caliciei	1
Sphærophorei	4
Cladoniei	7
Usneei	2
Ramalinei	1
Parmeliei	14
Pyxinei	3
Lecanorei	24
Lecideei	12
Graphidei	20
Pyrenocarpei	13
Summa . . .	105

Ex his 105 speciebus (ad 12 tribus pertinentibus) 19 in Europa

vigent vel solum quinta pars (1). Desunt species tribuum Lichineorum, Myriangieorum, Bæomyceorum, Stereocauleorum, Roccelleorum, Siphuleorum, Cetrarieorum, Peltigereorum, Gyrophoreorum et Xylographideorum; sin olim una alterave detegenda sit. Plurimæ species typum geographicum Polynesiensem exprimunt, at accedunt haud paucæ Australienses (*Cladonia Mülleri*, *retipora*, *aggregata*, *Lecidea marginiflexa*, etc.), pauciores Javanicæ (*Leptogium sphinctrinum*, *Trypethelium megaspermum*, etc.).

Novæ species in sequentibus descriptæ numero sunt **18**; **ceteræ** solum enumeratæ et quibusdam observationes additæ.

TRIB. I. — *COLLEMEI.*

1. COLLEMA BYRSINUM Ach., Nyl. Syn. p. 113. — Ad cortices frequens videtur (coll. Vieill. n° 1815). — Var. *divisum* Nyl. (thallo placodiiformi minore), etiam corticola (Vieill.). Vide *Prodr. N. Caled.* p. 2.

2. C. AMPHIURUM Nyl. l. c. — Subsimile præcedenti, sed sporis (simplicibus) utroque apice apiculo acuto munitis. — Ad cortices (Pancher).

3. C. AGGREGATUM Ach., Nyl. *Syn.* p. 115. — **Coll. Vieill. n**[is] **1817, 1819** (2).

4. LEPTOGIUM TREMELLOIDES Ach., Nyl. *Syn.* p. 124, et var. *azureum* (Sw.). — Frequens videtur.

5. L. PHYLLOCARPUM (Pers.) Nyl. *Syn.* p. 130. — Coll. Vieill. n[is] 1814, 1816.

6. L. SPHINCTRINUM Nyl. *Syn.* p. 131 (et sit *Stephanophorus Javanicus* Mnt. *Syll.* p. 379, *Lich. Javan.* p. 66). — Commixtum sub n[is] 1814, 1816.

7. L. CYANESCENS Nyl. *Syn.* p. 131. — Ad cortices (Vieill.).

(1) Ratio hæc vero haud parum mutabitur lichenibus saxicolis rite exploratis, qui (sicut alibi indicavi) latissima distributione geographica gaudent.

(2) Hac occasione notare liceat *C. glaucophthalmum* Nyl. l. c. p. 144, esse *C. leucocarpum* Tayl. *Lich. antarct.* n. 144 (*C. nigrescens* var. *leucocarpum* Bab. *N. Zeal.* p. 44).

TRIB. II. — *CALICIEI.*

8. CALICIUM ROBUSTELLUM Nyl.—Thallus flavidus tenuis granuloso-inæqualis; apothecia fere mediocria, stipite robusto breviusculo, capitulo turbinato-cylindrico (parum dilatato vel incrassato), tota nigra, massa sporali (in integris) prominula; sporæ nigrescentes (tenuiter) 1-septatæ, long. 0mm,009-11, crass. 0mm,004-7 millim. — Ad ligna putrida Novæ Caledoniæ (coll. Vieill. n° 1861).

Socium *Lecideæ dissimilis* lectum a D. Vieillard. Differt a *Calicio hyperelloide* Nyl. *Syn.* p. 153 mox apotheciis validioribus, stipite crassulo. Variat apotheciis sessilibus (coll. Vieill. n° 1862).

TRIB. III. — *SPHÆROPHOREI.*

9. SPHÆROPHORON COMPRESSUM Ach. — In montibus Balad. Sterile (coll. Vieill. n° 1794).

TRIB. IV. — *CLADONIEI.*

10. CLADONIA MÜLLERII (*Sticta Mülleri* Hmp.; *Platysma Mülleri* Nyl. *Syn.* p. 306).— Thallus depressus parmelioides expansus (glaucescens vel) glauco-flavescens, subflabellato-multifidus, divisionibus ambitum (vel apicem) versus planis, versus centrum supra convexis (subtus canaliculatis), subtus fuscescens vel passim fusco-pallescens (tomento indutus), foveolis cyphellinis albis notatus, rhizinis fuscis vel fuscescentibus molliusculis hinc inde visibilibus; apothecia carneo-pallida, in apicibus divisionum sita, convexiuscula (interdum pruinosa); sporæ oblongæ, long. 0mm,009-12, crass. 0mm,0035-0mm,0045, paraphyses graciles. Gelatina hymenea iodo cœrulescens vel saltem thecæ (præsertim apice) cœrulescentes. — In montibus, ad truncos legerunt cl. Vieillard (n° 1780) et Delaplanche.

Thallus plagas latit. 3-4-pollicares formans. Apothecia fere ut in *peltasta* vel *botryte*. Lichen sane singularis et fere proprii generis, quod *Heterodea* dici possit. Ante modo frustulum videram uno atterove spermogonio absque spermatiis; inde locum systematicum speciei huic ante tute designare non potui, quam ex forma papillari spermogoniorum pertinere patuit aut ad Platysma aut ad Clado-

niam, notam vero determinantem solum e spermatiis cladoniomorphis eruere licuit.

11. CL. BORBONICA Del. — Frequens ad latera nuda montium (Pancher).

Huc jungenda sit *Cladonia polyphylla* Mnt. *Syll.* p. 336, *Lich. Jav.* p. 51. Etiam in America meridionali calida adest. Descendit a *Cl. squamosa*, nec a *fimbriata*, sicut perperam indicatur in Nyl. *Syn.* p. 196 (et simul est notandum, *coniocræam* Del. sistere *ochrochloram* Flk. gracilescentem vel minus evolutam, descendentem a *fimbriata* fere omnino ut *cornuta* a *gracili; coniocræa* Del. in Dub. *B. G.* p. 629 sic est forma juvenilis macra, podetiis basi corticatis, *Cl. fimbriatæ* var. *radiatæ* simplicis, neque *cornuta* amplius tamquam species propria distingui potest). *Cl. borbonica* sæpe ita est similis *muscigenæ* Eschw., Nyl. *Syn.* p. 225, ut vix nisi colore apotheciorum differat.

12. CL. DEGENERANS var. *corymbescens* Nyl. — In montibus (coll. Vieill. n[is] 1785, 1787). — Est varietas *degenerantis* analoga ut *corymbosa* est *furcatæ*.

13. CL. RANGIFERINA var. *pycnoclada* (Pers.) Nyl. *Syn.* p. 212. — Coll. Vieill. n° 1782.

14. CL. FLOERKEANA Fr., Nyl. *Syn.* p. 225. — In montibus (coll. Vieill. n° 1788).

15. CL. AGGREGATA Eschw., Nyl. *Syn.* p. 218. — Frequens videtur (coll. Vieill. n[is] 1781, 1783, 1784, 1786). — In Insula Pinorum (Pancher).

16. CL. RETIPORA Ach., Nyl. *Syn.* p. 218. — Coll. Panch. et Vieill. (n° 1789).

TRIB. V. — *USNEEI.*

17. USNEA TRICHODEA Ach., Nyl. *Syn.* p. 270. — Ad ramos arborum (coll. Vieill. n[is] 1791, 1793).

18. U. ARTICULATA Hffm. (*U. barbata* f. *articulata* Ach., Nyl. *Syn.* p. 268). — Coll. Vieill. n° 1792.

TRIB. VI. — *RAMALINEI.*

19. RAMALINA CALICARIS f. *Ecklonii* (Spr.) Nyl. *Syn.* p. 295. — Ad ramos (DD. Pancher et Delaplanche).

TRIB. VII. — *PARMELIEI.*

20. STICTINA ARGYRACEA var. *crenata* Nyl. — Differt a typo laciniis brevioribus crenatis et crenato-lobatis. — Ad cortices in sylvis (coll. Vieill. n° 1797). — Variat quoque ibi (*isidiophora*), thallo pro parte valde isidiophoro (coll. Vieill. n° 1799).

21. ST. QUERCIZANS Nyl. *Syn.* p. 344. — Coll. Vieill. n° 1801.

22. ST. FILICINA var. *marginifera* (Mnt.) Nyl. *Syn.* p. 349. — Tenera (thallo plumbeo tenelle membranaceo et anguste diviso) sterilis; fortasse propria species. — Legit D. Vieillard (coll. Mus. Colon. n° 84).

23. ST. MOUGEOTIANA (Del.) Nyl. *Syn.* p. 340. — Coll. Vieill. n^{is} 1800, 1802.

24. STICTA CARPOLOMOIDES Nyl. *Syn.* p. 354. — In Kanala, in sylvis montanis (coll. Vieill. n° 1798, et n. 79 in *Prodr. N. Caled.* 10 huc pertinet). — Frondes longit. 2-3-pollicares vel minores, subtus fuscescenti-tomentellæ aut alibi omnino pallidæ. Sporæ incolores 3-septatæ, longit. 0^{mm},030-32, crassit. 0^{mm},009-0^{mm},010 (1).

(1) In mea *Syn.* p. 362 error latet sub « Sticta obvoluta », ut animadverti jam in *Lich. Scandin.* p. 95. Typica *obvoluta* Ach. est *Sticta* (e regione Freti Magellanici, ad truncos arborum) thallo cinereo-flavido pallidiore, gonidiis veris, sporis fuscescentibus majoribus (longit. 0^{mm},025-32, crass. 0^{mm},010-11). At ab ea distinguenda est *Stictina hirsuta* (Mnt. pro parte, nam cel. Montagne suam « hirsutam » etiam commiscuit cum *Sticta obvoluta* Ach.), granulis gonimis, thallo magis cinerascente (lurido-pallescente), sporis fere incoloribus angustioribus (long. 0^{mm},023-26, crass. 0^{mm},007-8); in var. *Guilleminii* (Mnt.) sporæ æque sunt crassæ, sed interdum longitudine usque 0^{mm},035. In Chili occurrit *Stictina hirsuta* et (ex hb. Petropol.) quoque in Brasilia. *Sticta obvoluta* Ach. datur in Lechl. Pl. Magell. n° 1010. — Hac occasione quoque observare liceat, *Stictam granulatam* Bab., quæ in Nyl. *Syn.* p. 340 inter Stictinas describitur, revera esse Stictam, locum systematicum habentem prope *Stictam obvolutam*. Etiam ante indicavi, Stictam scrobiculatam (Scop.) ad Stictinas esse

25. St. hypopsiloides Nyl.— Thallus glauco-pallescens vel pallido-luridus (vel hinc inde pallido-fuscescens), magnus (late expansus vel interdum latit. pedalis et ultra), vix rigescens, lævis (vel sublævis, hinc inde obsolete versus centrum scrobiculosus), lineari-laciniatus, laciniis pinnatifidis, subtus pallidus subnudus (vel versus centrum puberulus) et sæpe ibi (saltem obsolete) nervoso-costatus, cyphellis thelotremoideis (fundo albido-pulverulento); apothecia fusca sparsa, sat parva (latit. circa 1,5 millim.), margine crenulato vel crenulato-denticulato; sporæ incolores (vel demum fuscescentes) 1-3-septatæ, longit. 0^{mm},023-28, crassit. 0^{mm},018-20. — Ad cortices in montibus editis Novæ Caledoniæ (coll. Vieill. n° 1796); altit. 800 metr. supra mare (Pancher).

Species magna, laciniis sæpe latit. 1-pollicari, facie prope ut in *damæcorni* majore. Gonidia diam. circa 0^{mm},006-7. Cum *prolificante*, præsertim quoad apothecia et gonidia, convenientia haud caret. Prope *damæcornem* in serie systematica specierum disponenda sit.

26. St. prolificans Nyl. — Thallus pallido-luridus major (latit. 6-pollicaris vel ultra), parum rigescens, lævis (vel læviusculus), laciniato-divisus, laciniis linearibus subpinnatifidis imbricatis, divisionibus apice truncatis retusisve aut profundius divisis, subtus pallido-ochraceus (tomento rhizineo concolore tectus, vel eodem hinc inde versus ambitum evanescente), pseudocyphellis albis sat parvis; apothecia fusca vel fusco-nigra, marginalia vel submarginalia, satis parva (latit. circa 1,5 millim.), margine tenui crenulato vel crenulato-denticulato; sporæ fuscæ, breviter fusiformes, longit. 0^{mm},023-28, crassit. 0^{mm},008-0^{mm},011. — Ad cortices sylvarum in Kanala (coll. Vieill. n° 1795).

Faciem habet *Sticlinæ fragillimæ*, sed notis allatis mox dignoscitur. Prope *Stictam punctulatam* Nyl. *Syn.* p. 364 est disponenda. Thallus vulgo in

referendam.—Nulla quidem Sticteorum species descriptione qualicumque agnoscenda, nisi character gonidialis accurate affertur, et abunde patet ex eo exemplo (ut quoque e Nephromeis, Collemeis, etc.), quomodo hic character (minima jam particula thallina facillime et mox visibilis) summi est certe momenti, frustraque negaretur. Vel qui characterem, ex meis observationibus, dominantem et absolutum negare vult, argumenta sua incipere deberet demonstrando eam notam esse inconstantem; alioquin sententiæ contrariæ nihil probant nisi animi nisum theoreticum vel subjectivum. Verbis magnis inanibus criteria seria haud refelluntur, quæ insuper a comœdiis personalibus et ambitiosis minime tangi vel adhuc minus nfirmari possunt.

marginibus laciniarum prolifer, laciniolas emittens minutas plus minus vel hinc inde confertas majores. Gonidia diam. 0,006-7 millim.

27. St. aurata Ach., Nyl. *Syn.* p. 361.— Coll. Vieill. n° 1797 bis.

28. Parmelia perforata Ach., Nyl. *Syn.* p. 377. — Coll. Vieill. sub n° 1805.

29. P. perlata Ach., Nyl. *Syn.* p. 379. — Frequens videtur. Coll. Vieill. sub n° 1805. — Quoque *Parmeliam lævigatam* Ach. vidi, ni fallor, ad truncos a D. Pancher missos, at non bonam.

30. P. relicina Fr., Nyl. *Syn.* p. 386. — Ad cortices (coll. Vieill. n° 1804, et in Mus. Colon. n° 68); varians epithecio ecoronulato, tumque omnino similis *Parmeliæ lævigatæ* var. *sinuosæ* (Sm.) Nyl. *Syn.* p. 392 (ubi habitatio « Nova Caledonia », p. 393, est delenda), sed sporis minoribus (long. 0mm,007-8, crass. 0mm,0045-0mm,0065).]

31. Physcia speciosa var. *hypoleuca* (Ach.) Nyl. *Syn.* p. 417. — Coll. Vieill. n° 1803.

32. Ph. picta (Sw.) Nyl. *Syn.* p. 430. — Coll. Vieill. nis 1808, 1809, 1824, 1870 (1).

Trib. VIII. — *PYXINEI.*

33. P. Meisnerii Tuck., Nyl. in *Ann. sc. nat.* 4, XI, p. 255, *Syn.* II, p. 1. — Ad cortices (coll. Vieill. n° 1829). — Sicut jam antea notavi, hæc tribus perperam distinguatur a præcedente, et forte optime genus Pyxine cum Physcia jungendum sit.

34. P. Cocoes (Sw.), Nyl. *Syn.* II, p. 2. — Coll. Vieill. n° 1829.

35. P. retirugella Nyl. in *Ann. sc. nat.* 4, XI, p. 240, *Syn.* II, p. 3. — Corticola (coll. Vieill. n° 1809).

(1) Solum has binas Physcias vidi e Nova Caledonia. Observetur hoc loco, *Physciam leucomelam* Mich., jam nomine anteriore dicendam esse *atrosetigeram*; est scilicet *Lichen atrosetiger* Broter. *Flor. Lusitan.* II (1804), p. 457. Alia ejusdem generis species, in terris tropicis vigens, *Ph. confluens* (Fr.) Nyl. *Syn.* p. 430, nomen similiter mutare debet, appellandaque est *Physcia ægialita*, nam sistit saxicola *Parmeliam ægialitum* Ach. *Meth.* p. 192 (Lecan. ægialitam *L. U.* p. 423, *Syn.* p. 179); margo thallinus apotheciorum variat ei integer, et sterigmata nonnihil simpliciora sunt quam in *Ph. picta*; accedit ad Lecanoras.

TRIB. IX. — *LECANOREI.*

36. PSOROMA SPHINCTRINUM (Mnt.) Nyl. *Syn.* II, p. 24. — Ad cortices (coll. Vieill. n° 1806).

37. PANNARIA PANNOSA (Sw.) Del., Nyl. *Syn.* II, p. 29. — Ad cortices frequens videtur (Pancher, Vieillard). Datur in coll. Vieill. sub n° 1810.

38. P. RUBIGINOSA (Thunb.) Del., Nyl. *Syn.* II, p. 29. — Coll. Vieill. sub n° 1810.

39. P. FULVESCENS (Mnt.) Nyl. *Syn.* II, p. 28. — In Insula Pinorum (ex hb. Hook.).

40. COCCOCARPIA MOLYBDÆA Pers., Nyl. *Syn.* II, p. 42. — Coll. Vieill. n° 1811 (var. *aurantiaca* [Hook.] Nyl. l. c. p. 43, in eadem coll. sub eodem numero; var. *polyphylla* [Pers.] sub n° 1812).

41. DICHONEMA SERICEUM (Sw.) Nyl. *Syn.* II, p. 50. — Coll. Vieill. n° 1839.

42. LECANORA FERRUGINEA (Huds.).—Corticola (coll. Vieill. n° 1836).

43. L. SOPHODES (Ach.). — Omnino typica. Thallus griseo-fuscescens depresso-areolatus vel areolato-rimosus. Sporæ longit. 0^{mm},017-22, crassit. 0^{mm},009-0^{mm},014. Similis datur in Anz. *L. exs.* 45. — Ad saxa vulcanica in Insula Pinorum (Pancher).

44. L. GRANIFERA Ach. — Ad cortices (coll. Vieill. n^{is} 1823-25).

45. L. SUBFUSCA var. *distans* (Pers.) Nyl. *Lich. Scandin.* p. 160. — Ad cortices satis frequens videtur.

46. L. ENDOPHÆA Nyl. — Thallus albido-cinerascens determinatus, mediocris, granulato-inæqualis vel granulato-rugosus; apothecia fusca mediocria (latit. circa 1 millim. vel minora), demum convexiuscula, margine thallino integro demum excluso, intus concoloria; sporæ ellipsoideæ simplices, longit. 0^{mm},011-12, crassit. 0^{mm},006-7. Gelatina hymenea iodo cœrulescens. — Ad cortices (coll. Vieill. n° 1832).

Facie formæ cujusdam *Lecanoræ subfuscæ*, sed mox distans apotheciis intus fuscis.

47. L. ATRA Ach. f. — Coll. Vieill. n° 1826.

48. L. PUNICEA Ach.— Ad cortices sat frequens ut videtur (ad truncos a D. Pancher missos). — Sporæ fusiformes, sæpius curvatæ, longit. 0mm,035-46, crassit. 0mm,004-5.

49. PERTUSARIA VELATA (Turn.) Nyl. *Lich. Scand.* p. 179 (*Lecanora pilulifera* Pers. in Gaudich. *Uran.* p. 194). — Coll. Vieill. n° 1827, at non certa, nam sporæ desunt.

50. P. LEIOPLACA (Ach.) Schær., Nyl. *Lich. Scand.* p. 181. — Coll. Veill. n° 1865. Etiam ad *Cupaniæ juliflora* (?) corticem (Pancher). — Var. *trypetheliiformis* (Nyl. in *Ann. sc. nat.* 4, XI, p. 241). Sporæ ei (3-)4-6nae, longit. 0mm,056-0mm,105, crass. 0mm,28-45. Coll. Vieill. n° 1864.

51. P. QUASSIÆ Fée.—Ad cortices (ex. gr. *Cupaniæ julifloræ, Hartigseæ Billardierii*) legit. D. Pancher. — Thecæ 2-4-sporæ (sporæ longit. 0mm,070-0mm,140, crassit. 0mm,027-46). Variat thallo obsolete flavescente.

52. CLAUSARIA FALLENS Nyl. — Thallus tenuis albus ruguloso-inæqualis determinatus (vel sat determinatus); apothecia in verrucis vel tuberculis mastoideis thallinis (plus minus distinctis) parvis (latit. 0,5 ad 1 millim.), sæpe rugosis, prominulis vel depressiusculis et plus minus confertis latentia; thecæ monosporæ, sporæ oblongo-ellipsoideæ (longit. 0mm,115-0mm,138, crassit. 0mm,080-48) pariete crassiusculo. — Ad corticem *Rhizophoræ mucronatæ* (Pancher).

Lichen singularis facie fere Pertusariæ cujusdam minutæ. Genus *Clausaria* subsimile est Pertusariæ, sed ostiolo vix vel parum visibili, paraphysibus nullis et gelatina hymenea iodo non tincta (neque pariete thecarum); sporæ magnæ simplices. Locus inter Pertusariam et Phlyctidem. Revera ostiola haud magis sæpe clausa quam in Pertusariis plurimis, sed incoloria (vel thallo concoloria vel saltem dilutissima).

53. THELOTREMA CAVATUM Ach. var. *dolichosporum* Nyl. in *Ann. sc. nat.* 4, XI, p. 242. — Coll. Vieill. — Sporæ incolores loculis 17-21, longit. 0mm,45-90, crassit. 0mm,008-0mm,010.

54. TH. ALLOSPORUM Nyl. — Simile *Thelotremati cavato*, sed sporis multo majoribus. — Ad corticem Apocyneæ (Pancher).

Thallus macula albida indicatus. Apothecia in protuberantiis depresso-conicis albidis (vel albo-pallidis, basi latit. fere 1 millim.), ostiolo firmo minuto; sporæ 1-4nae (8nae) in thecis, fuscæ, 15-25-loculares, longit. 0mm,100-0mm,215,

crassit. 0mm,014-0mm,025, iodo obsolete obscuratæ. Forsan nonnisi varietas insignis recedensque præcedentis speciei.

55. TH. MONOSPORUM Nyl. — Satis simile præcedenti vel *cavato*, sed thallo glaucescente (vel glauco-virescente) vel albido, sporis fuscis murali-divisis (long. 0mm,072-0mm,102, crass. 0mm,18-34). — Ad (*Berchemiæ crenulatæ ?*) corticem (Pancher).

Adest quoque in Guyana Gallica (ibi lecta a D. Mélinon), et habet ibi interdum sporas (singulas in quavis theca) adhuc majores. Cel. Tuckerman formam lignicolam communicavit (ex Insulis Bonin prope Japoniam) thallo glabro albo, sporis long. 0mm,115-135, crass. 0mm,028-35, ostiolis magis apertis (*album* forte dicendum).

56. TH. ALBIDULUM Nyl. — Thallus albidus vel albido-glaucescens, sat tenuis, opacus (determinatus?). Sporæ demum fuscæ oblongæ fusiformes 10-loculares, longit. 0mm,038-44, crass. 0mm,007-8, iodo vix tinctæ. — Ad cortices (coll. Vieill. n° 1867).

57. TH. BICINCTULUM Nyl. *Enum.* p. 118. — Satis simile præcedenti, thallo pallido (vel macula subdeterminata indicato), apotheciis (bicinctis ut in eodem) magis fere apertis, sporis incoloribus 8-12-locularibus (long. 0mm,022-30, crass. 0mm,006-7) iodo non tinctis (non cœrulescentibus). — Ad (*Cupaniæ uniglandulosæ*) corticem (Pancher). In America Boreali etiam occurrit.

58. TH. MYRIOTREMA Nyl. in *Ann. sc. nat.* 4, XI, p. 221 (*Myriotrema olivaceum* Fée). — Thallus pallido-cinerascens tenuis verniceus lævigatus determinatus. Sporæ incolores 4-loculares, longit. 0mm,010-11, crassit. 0mm,005-6 millim. (iodo cœrulescentes). — Ad corticem (coll. Vieill. n° 1868).

Thelotrema microporum Mnt. in *Ann. sc. nat.* 3, X, p. 130, fere nimis ei est affine.

59. GYROSTOMUM SCYPHULIFERUM (Ach.; *Thelotrema atratum* Fée). — Ad cortices (Pancher).

TRIB. X. — *LECIDEEI.*

60. LECIDEA PINETI Ach., Nyl. *Lich. Scand.* p. 191. — Similis omnino europææ. Satis microcarpa, apotheciis pallide carneo-flavidis;

sporis fusiformibus tenuiter 1-septatis (long. 0mm,009-0mm,013, crass. circiter 0mm,0035). Gelatina hymenea iodo dilute vinose rubescens. — Ad corticem (*Baloghiæ drupaceæ?*) legit cl. Pancher.

61. L. PARVIFOLIA var. *fibrillifera* Nyl. — Thallus cinereo-glaucescens squamulosus, squamulis sat tenuibus lobatulis vel incisis aut fibrilloso-isidiomorphis (fibrillis teretiusculis nudis teretibus plerumque adscendentibus vel suberectis); apothecia pallido-rufa vel testaceo-rufa, fere mediocria, demum convexiuscula, margine haud distincto; sporæ 8næ oblongæ simplices, longit. 0mm,010-11, crassit. 0mm,0035-0mm,004, paraphyses non bene discretæ. Gelatina hymenea iodo cœrulescens. — Ad cortices (coll. Vieill. n° 1790).

62. L. VERSICOLOR Fée. — Coll. Vieill. n° 1869.

63. L. MARGINIFLEXA Tayl. — Coll. Vieill. n° 1831 bis.

64. L. BIFERA Nyl. — Similis externe *leucoxanthæ*, quæ proxima, sed apothecia testaceo-fulva epithecio fuscescente, thecis bisporis (sporis ellipsoideis transversim pluries divisis vel fere murali-loculosis, long. 0mm,032-36, crass. 0mm,016-18). Gelatina hymenea iodo intense cœrulescens (præsertim thecæ). — Ad corticem (*Baloghiæ drupaceæ?*) trunci missi a D. Pancher.

Similis fere in Insula Mauritii et Guyana obvenit. Vix sit nisi varietas dispora *Lecideæ leucoxanthæ*, ut quidem in *Enum. Lich.* p. 123 indicavi.

65. L. GRISEO-PALLENS Nyl. — Thallus griseus vel sordide cinereus, sat tenuis, indeterminatus, granuloso-inæqualis, rimulosus; apothecia pallida vel carneo-pallescentia, fere mediocria vel minora, plana vel planiuscula, margine pallidiore non prominulo vel demum evanescente, intus tota albida; sporæ 8næ ellipsoideæ simplices, long. 0mm,009-011, crass. 0mm,005-6, paraphyses haud bene discretæ. Gelatina hymenea iodo dilute cœrulescens. — Ad cortices (coll. Vieill. n° 1833).

Affinis *Lecideæ flexuosæ*, apotheciis pallidis regularibus margine haud distincto neque flexuoso. Forte tamen haud specie sit distincta, nec nisi varietas valde notabilis.

66. L. GRISEO-FUSCESCENS Nyl. — Thallus griseus vel terreus effusus, sat tenuis, leprosus; apothecia fusca vel fusco-rufescentia (vel pro parte sordide pallidiora) mediocria (latit. circa 1 ad 1,5 millim.), demum

convexa, margine nullo visibili, intus obscura; sporæ 8^{nae} incolores fusiformes 1-septatæ, longit. 0^{mm},011-20, crassit. 0^{mm},0035-0^{mm},004, paraphyses haud discretæ, hypothecium crasse fusconigrum. Gelatina hymenea iodo cœrulescens. — Supra filices (coll. Vieill. n° 1834).

Facie quodammodo *Lecideæ sanguineo-atræ* (quæ etiam hypothecio est subsimilis), sporis autem anguste fusiformibus 1-septatis mox differt.

67. L. TRACHONOIDES Nyl. — Thallus albidus vel albido-cinerascens tenuis, parum inæqualis, indeterminatus vel subdeterminatus; apothecia nigra, fere mediocria (latit. circa 0,6 millim.) demum convexa, intus obscura; sporæ 8^{nae} oblongæ (sæpe leviter curvulæ) incolores 1-septatæ, longit. 0^{mm},016-21, crassit. 0^{mm},005-6, paraphyses paucæ, hypothecium crasse obscure fuscum vel fusco-nigrum. Gelatina hymenea iodo vinose rubens (præcedente cœrulescentia levi). — Ad cortices (coll. Vieill. n° 1830).

Ad stirpem pertinere videtur *Lecideæ vernalis*, licet apothecia nigra habet *L. trachonoides*; comparanda est cum *L. trachona* (Flot., Nyl. *Chil.* p. 164). — Variat ibidem, ad truncos arborum, thallo magis cinerascente tenuissimo, apotheciis planis vel planiusculis marginatis.

68. L. DISSIMILIS Nyl. — Thallus griseo-cinerascens minute granuloso-pulverulentus leprosus effusus, satis tenuis; apothecia fusconigra mediocria (latit. circa 1 millim. ad 1^{mm},5) adpressa, plana vel planiuscula, immarginata, intus nigricantia; sporæ ellipsoideæ 1-septatæ, longit. 0^{mm},012-16, crassit. 0^{mm},007-8, hypothecium fuscum. Gelatina hymenea iodo cœrulescens. — Ad corticem in Nova Caledonia.

Facie est quodammodo *Lecideæ Lightfootii* Ach., apotheciis vero nigris vel fusconigris, adpressis, interdum quasi margine thallino spurio (e granulis globulosis) cinctis, et pertinet ad stirpem *Lecideæ disciformis*, licet habitu dissimili recedat. Variat thallo coralloideo minute isidioso.

69. L. DISCIFORMIS Fr. in Moug. *St. Vog.* 745 (1823), Nyl. in *Bot. Notis.* 1852, p. 175, f. 1, *Lich. Scand.* p. 236. — Ad cortices (ex. gr. *Acaciæ spirorbis*, lecta a D. Pancher). — Var. *epimarta* Nyl., differens a typica solum apotheciis epithecio obscure ochraceo-suffuso; corticola (coll. Vieill. n° 1831).

*L. TRIPHRAGMIA Nyl. *Prodr. Gall. Alger.* p. 141, *Lich. Scandin.*

p. 236. — Ad cortices (coll. Vieill. n° 1828). Etiam ad *Blackburniæ pinnatæ* corticem (Pancher), sporis long. 0mm,018-21, crass. 0mm,007-8.

** L. MEIOSPERMA Nyl. — Facie omnino *Lecideæ disciformis* (thallo albo vel albido depresso-areolato vel areolato-rimoso, limitato), at sporis parvis (longit. 0mm,008-0mm,011, crassit. 0mm,0045-0mm,0055) sicut in *saxatili* vel *myriocarpa.*— Ad saxa in Insula Pinorum (Pancher) (1).

70. L. STELLULATA Tayl. in Mack. *Fl. Hib.* II, p. 118. — Sporæ longit. 0mm,016-22, crassit. 0mm,008-0mm,011. — Supra saxa in Insula Pinorum (Pancher).

71. L. PREMNEA Ach., Nyl. *Lich. Scandin.* p. 241. — Ad cortices (coll. Vieill. n° 1833), forma epithecio lamina tenui viso incolore, forsan distinguenda. — Simul var. *pluriloculari*s Nyl. (vel species fere distincta), similis *premneæ* typicæ, sed sporis 6-12-locularibus (long. 0mm,030-34, crass. 0mm,0065-0mm,0075), loculis minoribus (pariete crassiore), paraphysibus minus regularibus (epithecio fusco-nigricante, lamina tenui viso). Gelatina hymenea iodo dilute vinose rubens. Ad corticem (*Baloghiæ drupaceæ?*) legit. D. Pancher. Eandem e Peruvia reportavit cel. Weddell (huc *L. premnea* Nyl. *L. exot.* p. 225).

TRIB. XI. — *GRAPHIDEI.*

72. OPEGRAPHA CONFERTULA Nyl. — Thallus macula alba vel albida indicatus, sat determinatus; apothecia nigra conferta minuta, lineari-oblonga vel ellipsoidea, prominula, rima epitheciali angusta; sporæ 8næ incolores fusiformes 1-2- (forte etiam 3-) septatæ, longit. 0mm,014-16, crassit. 0mm,004-5, demum fuscescentes, paraphyses haud distinctæ. — Ad cortices (coll. Vieill. n° 1841).

Accedit ad *Opegrapham lentiginosam* Lyell. Gelatina hymenea iodo vinose lutescens.

73. O. ATRA Pers. f. *simplicior*, sporis oblongo-ovoideis arthoniomorphis 3-septatis (long. circa 0mm,015, crass. 0mm,006). Gelatina hymenea iodo cœrulescens. — Ad corticem (*Pleurostylidis decipientis?*) legit D. Pancher.

(1) Sphæria endococcoidea minuta adest in thallo ejus, sporis 8is fuscis 1-septatis (long. 0mm,011-14, crass. 0mm,005-7).

74. O. Bonplandiæ Fée, Nyl. *Lich. exot.* p. 229. — Ad cortices (coll. Vieill. n° 1854).

75. Graphis assimilis Nyl. *Prodr. Gall. Alger.* p. 150. — Ad cortices (coll. Vieill. n^is 1848, 1856).

76. Gr. egena Nyl. in *Ann. sc. nat.* 4, XI, p. 228. — Coll. Vieill. n° 1860. — Differt a Peruviana apotheciis (hinc inde subconfluentibus) minus hiascentibus. Sporæ longit. 0^mm,025-38, crassit. 0^mm,012-15, iodo leviter vel vix cœrulescentes.

77. Gr. striatula (Ach.) Nyl. l. c. p. 227. — Coll. Vieill. n^is 1849, 1850.

78. Gr. endoxantha Nyl. — Similis præcedenti (vel sæpe paullo major), thallo (vel macula thallina pallida) obscure limitato, apotheciis prominulis conferte striatulis (sporis minoribus, sed rite evolutis haud visis). — Ad cortices (*Cathæ undulatæ*, *Cupaniæ uniglandulosæ ?*) legit D. Pancher.

79. Gr. tenella Ach. *Syn.*, p. 81 (nec differt *Gr. lineola* Ach., nec *angustata* Eschw.). — Coll. Vieill. n^is 1851, 1862 ^bis.

80. Gr. comma Ach. f. thallo tenui vel tenuissimo albo vel albido determinato, apotheciis sæpe subinnatis (vel sæpe marginibus a thallo nonnihil tectis); sporæ incolores, 8-10-loculares, longit. 0^mm,024-27, crassit. 0^mm,007-8. — Ad cortices læves (Vieill. n° 1853, et Panch.).

81. Gr. diversa Nyl. in *Ann. sc. nat.* 4, XI, p. 227. — Ad cortices (coll. Vieill. n° 1852, et Pancher). — Sporæ fusco-nigrescentes oblongæ 8-loculares, long. 0^mm,027-30, crass. circa 0^mm,009. Insignis major, apotheciis albocæsio-pruinosis ad *Cupaniæ uniglandulosæ* (?) corticem lecta a D. Pancher.

82. Gr. mendax Nyl. l. c. p. 244. — Apothecia albo-pruinosa; sporæ longit. 0^mm,090-0^mm100, crassit. 0^mm,030-40. — Legit cl. Vieillard (Mus. Colon. n° 76).

83. Gr. obtecta Nyl. — Affinis (et forsan nimis affinis *Graphidi reniformi* Fée *Ess.* p. 46, t. 11, f. 2, Suppl. p. 34, t. 39, f. 33), sed hypothecium incolor, gelatina hymenea et sporæ iodo cœrulescentes; sporæ longit. circa 0^mm,102, crassit. circa 0^mm,040. — Ad cortices (Vieillard).

84. Gr. Dumastii * *subcontexta* Nyl. — T h a l l u s glauco-pallescens vel sordidus tenuissimus verniceus; a p o t h e c i a linearia, sæpe flexuosa

et longiuscula; sporæ incolores oblongo-ellipsoideæ 4-loculares, longit. 0mm,017-24, crassit. 0mm,007-0mm,010 (iodo dilute cœrulescentes). — Ad cortices (coll. Vieill. n° 1858; n. 1857 est fere typus *Graphidis Dumastii*).

Facie sæpe *Graphidis contextæ*, scilicet apotheciis prominulis confertioribus; differt vero ab eadem sporis duplo majoribus.

85. ARTHONIA ANASTOMOSANS Ach. *L. U.* p. 146, Nyl. *Lich. Scandin.* p. 259. — Sporæ incolores seriebus circa 7 transversis minute loculosæ, longit. 0mm,016-18, crassit. circa 0mm,008. — Ad cortices (coll. Vieill. n° 1855).

86. A. ATRATA Fée. — Apothecia nigra vel fusconigra; sporæ oblongo-ovoideæ 5-septatæ, gelatina hymenea iodo intense cœrulescens. — Ad *Daphnes* corticem (Delaplanche).

87. A. PERAFFINIS Nyl. — Similis *Arthoniæ dilatatæ*, sed sporis ovoideis 4- (5-) septatis, longit. 0mm,023-27, crassit. 0mm,008-9 et gelatina hymenea iodo vinose rubente. — Ad *Ilicis mucronulatæ* corticem (Pancher).

Thallus macula albida vel pallida indeterminata indicatus. Apothecia nigra macularia vel subanguloso-difformia (latit. 1 millim. ad 1mm,25), plana, depressa; lamina tenuis eorum sordida; sporæ 8næ, pone apicem crassiorem septis 4, raro 5.

88. PLATYGRAPHA ALBISEDA Nyl. — Thallus albus vel albidus tenuis subdeterminatus vel determinatus, subfarinaceus; apothecia elevatiuscula (in verrucis depressulis thallinis albis oblongo-difformibus latit. 1-1,5 millim.) fusca vel sordida (subvelata), oblongo-difformia vel lobato-divisa vel undulata; sporæ fusiformes incolores 3-septatæ, long. 0mm,024-25, crass. 0mm,0045, hypothecium fuscum. Gelatina hymenea vinose fulvescens vel leviter rubescens. — Ad corticem (*Cathæ viridifloræ*) legit eam D. Pancher.

Affinis *Pl. albocinctæ* Nyl., sed paullo major albior et margine thallode apotheciorum crassiore, sæpe subprominulo.

89. CHIODECTON HAMATUM Nyl. — Thallus albido-cinerascens tenuis opacus (subfarinaceus); apothecia in verrucis thallinis rotundatis convexulis vel supra planiusculis thallo cetero concoloribus vel fere albis

(latit. circa 1 millim. vel sæpe paullo minoribus) immersa, extus punctis nigris visibilia (6-12 in quavis verruca); sporæ 8ⁿᵃᵉ fusiformes, inferne magis attenuatæ et ibi apice hamato-curvatæ, 7-septatæ, longit. 0ᵐᵐ,062-65, crassit. 0ᵐᵐ,004-6. Gelatina hymenea iodo vinose fulvescens. — Ad cortices (coll. Vieill. n° 1863).

Facie fere est *Chiodecti sphæralis* Ach., sed sporis aliis et gelatina hymenea iodo non cœrulescente.

90. Ch. subseriale Nyl. — Thallus albo-farinaceus, tenuis vel tenuissimus, sat determinatus, læviusculus; apothecia nigra, puncta serie disposita formantia (passim serie subconfluentia), seriebus flexuosis et sæpe ramosis, hypothecio nigro satis tenui; sporæ non visæ. — Ad cortices (Pancher).

Faciem offert prope *Chiodecti serialis* Ach., sed differt jam hypothecio (quasi sporæ minutæ bacillares mihi visæ in thecis pluribus). Gelatina hymenea iodo intense cœrulescens, deinde vinose violaceo-rubens.

91. Glyphis cicatricosa Ach. — Ad cortices (coll. Vieill. n° 1859).

Trib. XII. — *PYRENOCARPEI.*

92. Verrucaria mastoidea (Ach.) Nyl. *Pyrenoc.* p. 38? — Ad *Cupaniæ julifloræ* corticem (Pancher). Sporas non vidi; inde incerta.

93. V. nitida Schrad., Nyl. *Pyrenoc.* p. 45. — Coll. Vieill. n° 1844, et n° 1837 var. *nitidella* Flk. (1).

*V. mastophora Nyl., differens a *nitida*, apotheciis vulgo in protuberantiis thallodeis (latit. basi circa 1ᵐᵐ,2) supra depressiusculis inclusis et facie fere *Trypethelii melanophthalmi* Mnt. Sporæ longit. 0ᵐᵐ,026-35, crassit. 0ᵐᵐ,014-15. — Ad *Bruguieræ gymnorhizæ* corticem (Pancher).

94. V. confinis Nyl. *Chil.* p. 174, *Pyrenoc.* p. 49. — Var. apo-

(1) A *nitidella* separanda est **Verrucaria vitrea* Eschw. *Brasil.* p. 130, thallo effuso, apotheciis obtectis; sporæ long. 0ᵐᵐ,033-35, crass. 0ᵐᵐ,014-16; ex speciminulo archetypo (quod legit prope Bahiam cel. v. Martius) communicato a cl. v. Krempelhuber. Nec differunt a *vitrea* Pyrenula Bonplandiæ Fée et Verrucaria Guayaci Fée.

theciis sæpe nonnihil trypetheliiformibus (2-3 confluentibus), sporis interdum magis pluri-locularibus quam in typica. — Ad cortices (coll. Vieill. n° 1840).

95. V. DENUDATA Nyl. *Pyrenoc.* p. 49. — Coll. Vieill. n° 1845.

96. V. GLABRATA Ach., Nyl. *Pyrenoc.* p. 47. Sporæ longit. circa 0^{mm},022, crassit. circa 0^{mm},010, sæpius incolores. — Ad cortices (coll. Vieill. n° 1845).

97. V. ASCIDIOIDES Nyl. — Thallus albus tenuissimus vel macula alba satis determinata indicatus; apothecia in tuberculis albis prominulis (latit. 1 millim.) subgloboso-mammillaribus omnino inclusa, perithecio integre nigro; thecæ monosporæ, sporæ fusiformi-cylindraceæ incolores murali-divisæ maximæ, longit. 0^{mm},230-270, crassit. 0^{mm},022-35 (iodo saltem leviter violacee tinctæ). — Ad corticem Apocyneæ cujusdam (Pancher).

In stirpe sit *Verrucariæ variolosæ* Pers. disponenda. Facie est fere Pertusariæ. Sporæ similes ac in *Ascidio monobactrio* Nyl. (1). Comparandum est etiam *Trypethelium meristosporum* Mnt. Respectu physiologico observetur, thecas juveniles jam esse longissimas angustas, et tum brevi protoplasma transversim pluries et sensim conferte dividi; deinde accedunt divisiones sensu longitudinali, primo divisio talis 1 vel 2, quo statu sporæ juveniles longitudinem normalem habent, at valde sunt adhuc angustæ; serius divisiones longitudinales usque 5 in quavis serie transversali conspiciuntur, et spora simul crassitiem typicam adtingit.

98. V. CONSOBRINA Nyl. — Thallus tenuissimus vel macula alba vel albida dilatata indicatus; apothecia sat parva (haud conferta) prominula (parte tamen dimidia immersa), perithecio integre nigro; sporæ in-

(1) ASCIDIUM MONOBACTRIUM Nyl. — Thallus tenuis pallidus vel sordide pallido-flavicans determinatus, passim nonnihil granulato-inæqualis; apothecia in verrucis uberiformibus hemisphærico-prominulis (demum latit. 2 millim.), singulum in singulis, inclusa, ostiolo annulatim discreto crassulo coronata, epithecio obscuro punctiformi profunde immerso, perithecio pro maxima parte nigro, infra plerumque vix obscurato, stromate verrucarum intus inferne et lateribus sursum versus ochraceo et superius albo; thecæ monosporæ, sporæ maximæ cylindraceæ (utroque apice paullum attenuatæ), tenuiter murali-divisæ, longit. 0^{mm},230-0^{mm},240, crassit. 0^{mm},023-30, iodo cœruleo-nigrescentes, paraphyses graciles. — Ad cortices in insula Maris Chinensis Labuan, Tonjong Kulong, lectum a D. Motley (ex hb. Hook.). Variat ibidem thallo crebre granulato-inæquali.

colores ellipsoideæ 1-septatæ, longit. 0^{mm},023-26, crassit. 0^{mm},010-11, paraphyses graciles confertæ. — Ad cortices (coll. Vieill. n° 1838).

Affinis est *Verrucariæ biformi* Borr., at apotheciis minus confertis et sporis majoribus facile distincta.

99. V. VAGA Nyl. *Pyrenoc.* p. 55. Sporæ longit. 0^{mm},015-19, crassit. 0^{mm},004-5. — Ad cortices (Vieillard).

100. THELENELLA EMINENTIOR Nyl. — Thallus albido-virescens tenuis subvernicosus rugulosus; apothecia in protuberantiis mastoideis (latit. basi fere 1 millim.) inclusa, ostiolo pallido vix impresso, perithecio toto pallido (vel incolore); sporæ 8^{næ} incolores fusiformi-oblongæ murali-divisæ, long. 0^{mm},062-80, crass. 0^{mm},018-24, paraphyses vix ullæ visibiles (vel tenuissimæ raræ). Gelatina hymenea iodo haud tincta. — Ad (*Baloghiæ drupaceæ?*) corticem (Pancher).

Faciem proxime habet *Verrucariæ nuculæ* Ach. (Porinæ endochrysæ Mnt.). Spermogonia haud vidi. Vix tamen dubie hæc species est Thelenella.

101. TRYPETHELIUM MEGASPERMUM Mnt., Nyl. *Pyrenoc.* p. 73. — Sporæ longit. 0^{mm},120-0^{mm},150, crassit. 0^{mm},032-42. — Ad cortices (Pancher).

102. TR. ANNULARE Mnt., Nyl. *Pyrenoc.* p. 76. Forma sporis nonnihil minoribus (longit. 0^{mm},024-26, crassit. 0^{mm},009-0^{mm},010). — Ad *Heritieræ ferrugineæ* corticem (Pancher).

103. STRIGULA COMPLANATA (Fée) Mnt., Nyl. *Pyrenoc.* p. 65. — Coll. Vieill. n° 1856bis).

104. STR. NEMATHORA Mnt., Nyl. *Pyrenoc.* p. 67. — Coll. Vieill. sub eodem numero.

FILICES NOVÆ CALEDONIÆ

A Cl. VIEILLARD collectæ.

Elaboravit G. METTENIUS.

ACROSTICHUM.

1. *A. glabratum*, M.

Rhizoma repens, paleis minutis ferrugineis oblongis acutis squamosum, mox denudatum; folia disticha subdensa coriacea, siccitate alutacea, glabra, in petiolo paleis paucis minutis ferrugineis ovatis repandis obsita, difformia; sterilium petiolus 3–5‴ longus, marginatus; lamina 1 1/2–2″ longa, 4-5‴ lata, spathulata vel spathulato-elongato-oblonga obtusa, margine revoluto integerrima; costa prominula ante apicem evanescens; nervi subimmersi, infra submanifesti, laxi, furcati, sub angulo 45° decurrentes, supremi flabellati; fertilium petiolus 1″ longus, tener; lamina 4 1/2″ longa, 2‴ lata, spathulato-elliptico-oblonga obtusissima, infra sporangiis obtecta.

?... « Poila » (1535 et 1594 partim).

Habitu A. piloselloidis, a quo vero rhizomate repente, foliis coriaceis glabris, diversissimum, proximum A. aphlebio, Kz. (Kl. Linn., 20, 419), a quo forma foliorum, præsertim fertilium, recedit.

2. *A. Vieillardii*.

Rhizoma repens mediocre abbreviatum, paleis 6‴ longis, basi 1/3‴ latis, ferrugineo-fuscis lanceolato-subsubulatis integerrimis densissime vestitum; folia dense coriacea, infra paleis minutissimis ovatis dilaceratis sparsim rufo-punctata, difformia; phyllopodia 6‴ longa; sterilium petiolus ad 3″ longus, marginatus, paleis ferrugineis ovato-lanceolatis aliisque minoribus dilaceratis obsitus;

lamina 3 1/2–7" longa, 9-16"' lata, spathulato- vel elongato-oblonga, obtusa, margine attenuato calloso integerrima; costa sub apice evanescens; nervi plerumque validi, in utraque pagina vel supra proeminentes, origine circiter 1 1/2"' distantes, plerumque bifurcati, inferiores sub angulo 70° decurrentes, superiores magis adscendentes, supremi flabellati; rami in decursu liberi vel hinc inde anastomosantes, omnes arcu intramarginali immerso, ab margine attenuato remoto confluentes; fertilium petiolus 4-5' longus, lamina 4–5" longa, 9"' lata, lanceolata, basi longius attenuata in petiolum decurrens, apice attenuato obtusa, supra nervosa, infra sporangiis onusta; paraphyses paucæ articulatæ sporangiis admixtæ.

« Balade » (1537).

Inter species, nervis arcu intramarginali anastomosantibus præditis, generi Aconiopteridi Pr. (Fée) adscriptas, cum nulla nisi A. obtuso Fée (Acr. 80, t. 40, f. 2) comparandum; in hac autem arcus nervorum manifestus et margini approximatus, non immersus et remotus a margine attenuato. Adhuc autem, ut videtur, genus Aconiopteris eas species tantum recepit, quarum arcus intramarginalis proeminet vel luce oppositus nullo negotio observatur, dum species, arcu nervorum intramarginali immerso, nisi maceratione vel epidermide et parenchymate circumdante remoto detegendo præditæ, in variis sectionibus generis Acrostichi occurrunt. Exempla præbent inter Acrosticha *Polylepidea:* A. obductum Klf., A. Bellermannianum Klf., A. muscosum Sw., inter A. *Oligolepidea:* A. Sieberi Hk. Gen., A. macropodium Fée. Hæc ultima A. Vieillardii proxima, recedunt autem paleis rhizomatis et forma laminæ.

8. *A.* (*Leptochilus*) *varians*, sp. nov.

Rhizoma elongatum scandens radiculosum, paleis fuscis adpressis imbricatis, 2-3"' longis, ovato-lanceolatis, squamosum; folia disticha distantia subcoriacea glaberrima, e basi cuneata late ovata pinnatipartita difformia; phyllopodia abbreviata paleis abscondita; sterilium petiolus 2-5" longus; lamina 1/2-1' longa, laciniæ 1-6-jugæ, patentes vel erecto-patentes, ala 1 1/2-8"' lata confluentes, sinubus acutis vel rotundatis distinctæ, 4-7" longæ, 7"'-1 3/4" latæ, oblongæ vel lineares acuminatæ vel apice atte-

nuato obtusæ integerrimæ, infimæ in petiolum cuneatim decurrentes; maculæ subimmersæ translucentes Doodyæ 3-4-seriatæ, appendicibus repetito-dichotomis cruribus divaricatis, apice manifeste incrassatis, instructæ vel prominulæ et more Phlebodii exsculptæ, in maculas minores appendiculatas irregulariter divisæ; foliorum fertilium petiolus 2-3 1/2" longus, lamina ad 9" longa, laciniæ 3–8-jugæ, 3-6" longæ, 1-3''' latæ, ala angusta vel lata confluentes patentes lineares acuminatæ, infimæ in petiolum decurrentes; planæ, maculis utrinque ad costam biseriatis, elongatis immersis; sporangiis maculas parenchymaque iis interjectum occupantibus vel contractis, receptaculo utrinque ad costulam lineari sporangifero; paraphyses paucæ brevissimæ; sporæ oblongæ.

a. Forma normalis; laciniæ steriles maculis Doodyæ, fertiles planæ, infra præter costam et marginem æqualiter sporangiis onustæ.

« Poila » (1526).

b. Forma contracta; laciniæ steriles maculis Doodyæ, hinc inde apice contracto fertiles, fertiles contractæ receptaculo lineari sporangiis onusto.

« Balade » (1525).

c. Forma major; laciniæ steriles maculis Phlebodii, fertiles planæ, infra præter costam et marginem æqualiter sporangiis onustæ.

« Poila » (1528).

HYMENOLEPIS, Klf.

4. *H. spicata Pr. var.* (H. revoluta Bl. Enum. 201. Kz. Tænitis M.)

« Balade » (1588).

POLYBOTRYA.

5. *P. articulata*, J. Sm., Fée Acr. 74 T. 73 (P. Wilhesiana Brach. expl. 80, t. 10).

Poila (1534), Balade (1635, spec. juv.).

LOMARIOPSIS, Fée.

6. *L. Novæ Caledoniæ*, nov. sp.

Rhizoma scandens, paleis membranaceis imbricatis ferrugineo-denique opaco-fuscis ovato-lanceolatis acuminatis remotissime ciliatis vestitum, denique subdenudatum, radiculosum; folia distantia chartacea, supra opaco-, infra pallide viridia, pinnata difformia; sterilium petiolus 8" longus, validus sparsim paleaceus; rachis denudata; lamina 1 1/2' longa, oblonga; pinnæ 8-9-jugæ, inferiores 6-7" longæ, 1" latæ, breviter petiolatæ, e basi cuneata, superiore paululo latiore, elongato-oblongo-vel subovato-lanceolatæ breviter, hinc inde subabruptim acuminatæ, margine revoluto integerrimæ vel repando-undulatæ; nervi manifesti furcati vel indivisi; rami 2/5-1/2"' distantes, sub angulo 50-55° decurrentes; fertilium petiolus 8" longus, lamina 1'-? longa elongato-oblonga, apice ...?; pinnæ distantes, 3" longæ, 4-5"' latæ, petiolulo 3"' longo impositæ, lanceolatæ planæ.

Poila (1529).

Specimina juvenilia sterilia simplicia (1531) vel pinnata (1530), lamina pinnisve linearibus basi longe attenuatis acuminatis vel obtusis, margine inæqualiter repando-dentatis vel dentatis.

Paleis rhizomatis cum L. Smithii Fée congruit, a qua vero directione obliqua nervorum recedit; L. leptocarpa Fée (Stenochlæna variabilis Brach. expl. 76) nervatura congruente proxima, paleis subcoriaceis pallide rufescentibus oblongo-lanceolatis, pinnis fertilibus contractis linearibus, utrinque ad costam receptaculum elevatum more Polybotryæ gerentibus diversa est.

CHRYSODIUM.

7. *Ch. vulgare*, Fée Acr. 97.

Ad littora maris (1536).

VITTARIA, Sw.

8. *V. rigida*, Klf. Enum. 198.

Balade (1574, 1575).

9. *V. zosteræfolia*, Bory, Voy. iles Afr., I, 238; II, 324; W., V, 406.

Balade (1577), Kanala (1576).

ANTROPHYUM.

10. *A. plantagineum*, Klf., Enum. 197.

Balade (1639).

GYMNOGRAMME, Dsr.

11. *G. marginata*, n. sp.

Rhizoma repens abbreviatum cum basi petiolorum setis ferrugineo-fuscis hirsutum; folia densa chartacea glabra; petiolus 1" longus, cum rachi supra plana, infra semiterete, purpurascens subnitidus; lamina 8"-1 1/4' longa, 3/4-1/4" lata, lanceolata, basi longissime attenuata acuminata, apice paullulum attenuato obtusa, indivisa, margine calloso fusco undulato-sinuosa, bis tertia parte superiore sorifera; nervi manifesti, densius laxiusve dispositi, plerique repetito-furcati, sub Neuropteridis; rami marginem callosum subattingentes, libere desinentes, omnes soriferi; sori lineares continui, rarius interrupti, e margine ad furcaturam imam nervorum extensi; sporangiorum pedicelli excrescentiis paraphysiformibus articulatis binis-pluribus sporangia æquantibus vel superantibus, denique fuscis, instructi.

Balade (1642).

Species lamina glabra indivisa, marginata, nervis liberis, paraphysibus sororum numerosis pedicellis sporangiorum insertis, insignis.

12. *G. decipiens*, n. sp.

Rhizoma repens abbreviatum, setis paucis abbreviatis fuscis vestitum, mox denudatum; folia multifaria densa, membranacea vel subchartacea, supra læte, infra pallide viridia, glaberrima nervatura Polystichoidea; petiolus 3–8" longus, denique fuscus nitidus; lamina 4–9" longa, linearis vel ovato-lanceolata acuminata pinnatisecta, rarius basi bi-pinnatisecta; segmenta numerosa oblique patentia petiolulata e basi inferiore cuneata, superiore oblique truncato-subauriculata, trapezio-oblonga obtusa crenato-serrata vel plerumque trapezio-lanceolata apice attenuato obtusa vel acuminata grosse obtuse serrata, vel incisa, lobis obovatis antice obtuse paucicrenatis, infima hinc inde pinnatipartita vel pinnatisecta, segmentis secundariis obovato- vel oblongo-cuneatis obtuse serratis; nervi manifesti, inferiores bis-pluries dichotomi flabellati, superiores furcati; rami omnes vel plerique vel pauci irregulariter soriferi; sori elongati vel abbreviati, plerumque margini magis quam costulæ approximati crassiusculi; excrescentiæ paraphysiformes articulatæ numerosæ in pedicellis sporangiorum, denique fuscæ, sporangia ipsa maxima e parte abortiva.

Balade (1648, 1649).

Nova Irlandia (Turner).

Habitum Asplenii amœni Pr., cheilosori Kz., quodam modo simulat, sed soris in dorso nervorum evolutis, exindusiatis vere civis generis Gymnogrammes, cum G. marginata propriam sectionem, lamina glabra, nervis liberis paraphysibus numerosis sporangiorum pedicellis insertis, definitam sistens.

ADIANTUM.

13. *A. hispidulum*, Sw. Hk. Sp., II, 31.

Balade (1543).

14. *A. fulvum*, Raoul, Hk. Sp., II, 52, t. 85 A.

Balade (1542).

15. *A. setulosum*, J. Sm. Comp. bot. Mag. 1846, misc. 22.
Balade (1544).

16. *A. Capillus Veneris*, L. Sw. Hk. Sp., II, 36.
Yaté (1541).

LINDSAYA.

Sori in apice nervorum omnium distincti vel in anastomosi nervorum intramarginali continui vel varie interrupti; indusium basi interna receptaculi liberi affixum, marginem adæquans vel brevius, lateraliter liberum vel adnatum. Petiolus rhizomati continuus.

Lindsaya Mett. Fil. hort. lips. excluso Dictyoxiphio.

Odontoloma J. Sm. Mett. Fil. hort. lips.

Microlepiæ sp. Mett. Fil. hort. lips.

Genus Lindsayam, olim Davalliaceis adscriptum, nunc excluso Dictyoxiphio, locupletatum Odontolomate et Microlepiæ speciebus pluribus, Adiantum sequitur.

Nervi omnes re vera vel potentia soriferi, modo soros distinctos, modo in anastomosi intramarginali soros continuos vel varie interruptos procreantes fines, inter Odontoloma et Lindsayam olim adhibitos, plane vanos esse satis demonstrant, nec indusium ad latus adnatum vel liberum characterem idoneum vel sufficientem inter Odontoloma et Microlepiam præbet. Microlepiæ potius — exclusis speciebus Saccolomatis, de quibus infra — servandæ sunt eæ species, quarum sori ordine centripeto evolvuntur.

In generali autem adnotari liceat, sororum evolutionis, quoad nervos soriferos, triplicem esse modum :

1) Universalem : nervi omnes re vera vel potentia soros procreant; occurrit hic modus præcipue in filicibus, quarum nervi dichotomia ramificantur et pluries dichotomi vel flabellati evadunt;

2) Centripetum;

3) Centrifugum.

Ambo, 2 et 3, præcipue in nervis pinnatis, ramis catadrome vel anadrome dispositis occurrunt; sori ordine centripeto dispositi primum ramum infimum occupant, hinc superiores serie adscendente versus api-

cem nervi progrediuntur velut in inflorescentia indeterminata flores, axes secundarios terminantes, versus apicem axis primarii indefinitum. Exempla præbent Asplenia omnia, Aspidia, etc.

In ordine sororum centrifugo contra sorus primus (vel solitarius) ex apice nervi, velut flos terminalis in axi primario inflorescentiæ definitæ evolvitur, sequentes ramos laterales occupant. Exempla hujus dispositionis præbent Davalliæ species quædam, Trichomanis species numerosæ, inter quas jam Van Den Bosch (Synops. Hymenoph. 354, 361) species soris primitus terminalibus, et soris primitus axillaribus lateralibusve separavit.

I. Nervi liberi.

a. Folia pinnatisecta.

17. *L. linearis*, Sw., I, 118. Taf. 3, f. 3.

Portus Franciæ (1556).

b. Folia bipinnatisecta.

α. Segmenta primaria lateralia segmento terminali æqualia.

β. Segmenta primaria lateralia sensim decrescentia (secundaria non cuneata).

18. *L. nervosa*, n. sp.

Rhizoma ? ; folia chartacea glabra, utrinque nervis prominulis substrigosa, petiolus 5-8" longus cum rachi rufescens et tetragonus; lamina 6" longa, late ovata bipinnatisecta; segmenta primaria 2-4-juga breve petiolata erecto-patentia lanceolata, basi paullulum, apice longius attenuata, superiora decrescentia; secundaria numerosa approximata, breviter petiolata, e basi inferiore dimidiata vel excisa, superiore truncata auriculata, rachi incumbente, trapezio-ovata obtusa margine antico et interno leviter incisa, lobis crenatis vel inciso-dentatis, superiore in laciniam rhombeo-lanceolatam obtusam vel attenuatum confluentia; nervi prominuli flabellati vel subflabellati, dentes adeuntes; sori distincti vel confluentes minuti vel transverse oblongi; indusium marginem adæquans.

Mons « Dore » (1540).

Proxima Lindsayæ javanensi Bl. et L. teneræ Dryand. J. Sm.; ab

utraque substantia chartacea laminæ, nervis proeminentibus, dentibus marginis diversa.

c. Folia tripinnatisecta, supra decomposita, segmenta sensim decrescentia.

α. Rachis stricta vel flexuosa, non scandens.

αα. Segmenta ultima trapezia, vel vix cuneata.

19. *L. elongata*, La Bill. Sert. aust. cal., I, 6, t. 9.

« Balade » (1545).

ββ. Segmenta ultima cuneata.

Sporæ tetraedrico-globosæ.

20. *L. retusa*, Mett. Davallia, Cav. Descr. pl. demostr. 278, n. 692.

« Balade » (1547).

21. *L. microphylla*, Sw. Spec. 120, 319.

1555.

22. *L. alutacea*, n. Spec.

Rhizoma repens subelongatum, paleis fuscis lanceolatis in setam articulatam attenuatis vestitum; folia disticha, circiter 3‴ distantia, subcoriacea alutacea glabra; petiolus 2 1/2-6″ longus, basi setosus, setis deciduis scaber, semiteres; rachis leviter flexuosa; lamina 3-5 1/2″ longa, ovata vel ovato-oblonga apice attenuato obtusa bi–rarius tri-pinnatisecta; segmenta omnium ordinum alterna erecto-vel suberecto-patentia petiolulata, petiolulis segmentis delapsis persistentibus, ultima cuneata bi-trifida, nervis bis-pluries dichotomis flabellatis; lobi obtusi vel emarginato-truncati, integri vel incisi, mono- vel oligo-sori, lobulo quoque sorifero; sori in apice nervi singuli vel anastomosi plurium; indusium subrigidum marginem adæquans ad latera adnatum; sporæ tetraedrico-globosæ.

« Kanala » (1554); Yaté (1546).

Ab affinibus lamina vix tripinnatisecta, segmentis manifeste petiolatis, ultimis bi-trifidis, lobis 1-oligosoris, integris vel incisis recedit et media

quasi inter species Lindsayæ, segmentis dimidiatis vel subcuneatis et tripinnatisectis vel decompositis, segmentis ultimis cuneatis.

23. *L. scoparia*, n. sp.

Rhizoma repens subelongatum ramosum, crassitiem pennæ corvinæ superans, paleis minutis opaco-fuscis imbricatum, subadpressis ovatis acuminatis squamosum, denique denudatum; folia disticha, 2-3''' distantia, chartacea rigida stricta glaberrima; petiolus ad 1 1/2' longus, semiteres lævis; lamina ad 9'' longa, ambitu lanceolata, tri-quadri–pinnatisecta; segmenta omnium ordinum erecto-patentia, rachi ejusque ramificationibus subadpressa, primaria infima opposita maxima, ad 6'' longa, petiolata, reliqua alterna, ultima approximata ala angusta confluentia spathulato-linearia, plerumque nervum furcatum, superiora nervum indivisum excipientia, sterilia antice inciso-dentata, vel denticulata, nervis ante sinus dentium desinentibus, fertilia in anastomosi nervorum vel in apice nervi solitarii monosora; sori breviter transversi; indusium membranaceum pallidulum, ad latera adnatum, marginem adæquans; sporæ tetraedrico globosæ.

« Balade » (1550, 1551, 1552).

Proxima est L. clavatæ (Davallia J. Sm. act. v. 415; Sw. s. 133; Hh. sp. I, 187), a qua vero paleis rhizomatis ovatis acuminatis, substantia rigidiore laminæ, segmentis omnium ordinum erectis, approximatis, non patentibus et distantibus abunde recedit.

Sporæ oblongæ.

24. *L. tenuifolia* (Davallia Sw. Spec. 133, 350; Microlepia Mett. Filic. hort. lips.).

« Balade » (1548, 1549).

Adn. Adest porro specimen mancum speciei ex affinitate L. tenuifoliæ; petiolo basi setoso scabro insigne (« Kanala » 1700), e melioribus olim eruendum.

β. Rachis scandens.

Huc pertinent.

L. aculeata (Davallia Sm. Microlepia, M.) et affines.

II. N. Doodyæ.

a. Folia pinnatisecta, segmenta æquilatera vel subæquilatera.

25. *L. lanceolata*, La Bill. Flor. nov. Holl., II, 98, t. 248, f. 1, forma segmentis numerosis, versus apicem decrescentibus et confluentibus, rarius segmento impari terminali soluto. (Schizoloma Agatii Brach. expl. 216, t. 30, f. 1.)

« Balade » (1557).

26. *L. Vieillardii*, n. sp.

Rhizoma repens elongatum una cum basi petiolorum setis fuscis articulatis hispidum; folia chartacea, supra opaca, infra pallide viridia glaberrima; petiolus 5-6″ longus, cum rachi fusco-purpurascens nitidus tetragonus; lamina 5″ longa, ovata pinnatisecta cum impari; segmenta 3-4-juga, manifeste petiolulata, petiolulo inferiorum 3 1/2‴ longo, oblique patentia, 2 1/2″ longa, 5‴ lata, e basi inæquali inferiore brevi-cuneata, superiore oblique truncato-rotundata, elongata, sensim attenuata irregulariter sinuata vel pinnatifida vel lobis confluentibus subintegerrima; lobi inæquales, inferiores semirotundati vel ovato-semirotundati obtusissimi vel truncati, superiores plerumque ovati vel triangulares acuti; maculæ Doodyæ translucentes, costales elongatæ, ceteræ obliquæ inæquales; sori lobi cujusdam continui, a proximis distincti, rarius confluentes; indusium margine brevius, membranaceum pallidum.

« Balade » (1566).

Segmentis manifeste petiolatis irregulariter lobatis insignis; soris in lobo quoque continuis, loborum proximorum plerumque distinctis; media inter L. lanceolatam cum affinibus et L. erectam (Diellia Brach. expl. 218, t. 31, f. 2) et aff.

b. Folia pinnatisecta, segmenta dimidiata.

27. *L. pulchra*, var.? (Synaphlebium Brach. expl. 223).

« Balade » (1553).

CHEILANTHES.

28. *Ch. hirsuta*, Mett. Cheil. n. 17. (Pteris Poir. Notholæna Dsv. N. remota Klf. en. 138; N. distans La Bill. Sert. aust. cal. 5, t. 7; Acrostichum javense W. sp. V, 126 ex parte.)

(1637 partim.)

29. *Ch. distans*, Mett. Cheil. n. 19 (Notholæna R. Br. prod. 146, certe Hk. ic. pl. 980; N. interrupta Klf. en. 137).

(1636.)

30. *Ch. tenuifolia*, Sw. Spec. 129, 332.

(1638.)

31. *Ch. Sieberi*, Kz. Pl. Preiss. II, 112 (Ch. tenuifolia Sw. Mett. Cheil. n. 21 partim).

(1637 partim.)

PTERIS.

32. *Pt. geraniifolia*, Rdd. Fl. bras. 46, t. 67.

« Balade » (1558).

33. *Pt. longifolia*, L. Ag. rec. 1.

« Portus Franciæ » (1570); « Balade » (1567).

34. *Pt. crenata*, Sw. s. 96, 290.

« Balade » (1564).

35. *Pt. Novæ Caledoniæ*, Hk. Spec. filic. II, 189, e descr.

« Balade » (1568).

Adn. Specimen mancum Pt. tremulæ R. Br. affine soris angustioribus, petiolo purpurascente nitido (« Balade » 1559), e melioribus olim eruendum.

36. *Pt. (Doodya) Vieillardii*, n. sp.

Truncus adscendens paleis subfuscis, e basi latiore lanceolatis

acuminatis vestitum; folia multifaria densa chartacea læte viridia, infra pallidiora, glabra, subdifformia; petiolus basi sparse paleaceus, supra sulcatus, deorsum teres, denique rufescenti-fuscus subnitidus, sterilium 4-5" longus, lamina ternata; segmenta subsessilia, terminalia 2 3/4-6" longa, ad 1" lata, lanceolata, basi brevius attenuata; lateralia 2-2 1/2" longa, 8-9''' lata, inæqualiter lanceolata leviter falcata, basi superiore cuneata ad insertionem descendente, inferiore oblique rotundata breviore; omnia margine siccitate revoluto repando-undulata, versus apicem serrata; maculæ manifeste exsculptæ, amplæ, utrinque ad costam quadriseriatæ; foliorum fertilium petiolus ad 9" longus, lamina ad 7" longa; segmenta angustiora longius attenuata acuminata, apice sterili serrata, terminalia ad 7" longa, 6''' lata, lateralia 3 1/2" longa, 6''' lata; maculæ triseriatæ; sori e basi attenuata fere ad apicem extensi, continui; margo revolutus membranaceus pallidus latiusculus.

« Balade » (214).

Inter species Pteridis n. Doodyæ (Lithobrochiæ generis Pr.) præditas spinulisque ad insertionem segmentorum destitutas, lamina ternata insignis, ante Pt. splendentem Klf. systemati inserenda.

87. *Pt.* (*Doodya*) *lævis*, n. sp.

Rhizoma ? ; folia membranacea vel chartacea læte vel denique pallide viridia lævia; petiolus ad 2 1/2' longus, stramineus lævis; raches stramineæ vel infra fuscescentes; lamina 2' longa, late deltoidea, bipinnatisecta; segmenta primaria infima opposita, manifeste petiolulata, petiolulo 1 1/2" longo, inæqualiter ovato-lanceolata, superiora brevius petiolulata, suprema confluentia; secundaria ovata vel ovato-lanceolata pinnatipartita, apice attenuato obtuse serrato-dentata, inferiora petiolulata, lateris inferioris adaucta, superiora sessilia vel ala angusta decurrentia; laciniæ obliquæ sinubus acutis distinctæ, ala angusta ad 1 1/2''' lata confluentes, e basi latiore elongato-oblongæ apice attenuato-obtusæ, steriles remote obtuse subduplicato serratæ, fertiles apice paucidentatæ: spinulæ callosæ supra ad basim costularum manifestæ;

maculæ amplæ ad sinus et costulas biseriatæ; sori e sinu laciniarum fere ad apicem extensi; margo revolutus subchartaceus mediocris latitudinis.

« Balade » (215, 1560, 1561).

Pt. Berteroanæ Ag. proxima, eique nervatura congruens, diversa autem lamina lævi, non scabra, segmentis plerisque petiolatis vel sessilibus, non decurrentibus, laciniis magis elongatis, dentibus brevioribus, soris e basi laciniarum fere ad apicem extensis, margine revoluto angustiore. Ab Pt. Endlicheriana Ag. et Pt. Zahlbruchneriana Endl. nervatura recedit.

38. *Pt. aurita*, Bl. Enum. 213.

« Balade » (1567).

39. *Pt. rugosula*, La Bill. Sert. aust. cal. 6, t, 8; Bory, Voy. Coq., 277 (Hypolepis rugulosa Hk. Spec. filic. II, 68; Allosorus? Guill. Ann. sc. nat., 1836, VI, 314).

« Balade » (1562).

E sectione Pteridum indusiatarum (conf. Mett., *Ueber die mit einem Schleier versehenen Arten von Pteris*) ante Pt. scaberulam Rich. inserenda; huic tribui porro contribuenda est : Pt. glandulosa (Cheilanthes Sw. Vetensh. acad. Handel, 1817, 77; Mett. Cheil. 43) olim nisi statu sterili a me observata. Nervis sterilibus sinus dentium adeuntibus ab speciebus *l. c.* descriptis et Pt. rugosula recedit.

40. *Pt. esculenta*, Forst.

(1563.)

BLECHNUM.

41. *Bl. obtusatum*, Mett. (Lomaria Labill. Sert. aust. cal. 4, t. 6).

« Kanala » (1523).

42. *Bl. gibbum*, Mett. (Lomaria Labill. Sert. aust. cal., I, 3, t. 4-5).

« Balade » (1521).

43. *Bl. vittatum*, Brach. expl. 131, t. 16.

« Balade » (1522, 1701).

44. *Bl. procerum*, Sw. Spec. 115.

« Balade » (1520).

45. *Bl. serrulatum*, Rich. (Bl. stramineum La Bill. Sert. aust. cal. I, 2, t. 3).

« Balade » (1539).

46. *Bl. orientale*, L.

« Balade » (1538).

47. *Bl. opacum*, n. sp.

Rhizoma adscendens una cum petiolis paleis opaco-fuscis lanceolatis longe acuminatis dense vestitum; folia multifaria dense chartacea opaco-viridia, in utraque pagina setis minutis rigidis fusco–nigricantibus obsita difformia; sterilium petiolus 1-1 1/2" longus, sordide nigrescens scaber; lamina 5-8" longa, 1-2" lata, lanceolata obtusa basi longius attenuata pinnatipartita; laciniæ oblongæ emarginato–bifidæ ala angusta confluentes, inferiores decrescentes ovatæ integræ, infimæ distinctæ et deorsum solutæ semirotundatæ, superiores in apicem latum pinnatifidum vel sinuatum confluentes; nervi prominuli repetito-furcati more Doodyæ anastomosantes; maculæ obliquæ biseriatæ, costales subregulares, ceteræ elongatæ inæquales; fertilium petiolus 3-4" longus, lamina 6" longa lanceolato–oblonga pinnatisecta; segmenta 8–9-juga, distantia patentia 2 1/4" longa, 1 1/3''' lata, linearia acuminata pleraque basi inferiore decurrente adnata, inferiora sessilia decrescentia, ima 3-5''' longa, sori lati, in indusium et parenchyma intra receptaculum expansi; indusium submarginale? integrum.

Kanala (1533).

Blechno nigro (Lomaria Col. Hk. ic. pl. 960) proximum eique substantia laminæ et ejus indumento congruens, laciniis versus basin sensim decrescentibus, et nervis anastomosantibus abunde diversum.

In speciminibus omnibus apex laminæ et laciniarum superiorum emarginato-bifidus, hinc inde et segmenta fertilia apice bifida observabantur.

48. *Bl. Vieillardii*, n. sp.

Rhizoma? folia subchartacea glabra difformia; supra opaca, infra alutaceo-viridia difformia; sterilia 16" longa ovata pinnatipartita, basi abruptim attenuata pinnatisecta, petiolata, petiolo (nudo) 2 1/2" longo; laciniæ 2–4-jugæ, oblique patentes, basi inferiore decurrente contiguæ, spathulato-elongato-oblongæ apice obtuso truncato vel emarginato subabruptim cuspidato-acuminatæ, margine calloso nigro versus basim integerrimæ, versus apicem inæqualiter dentatæ, apice ipso crenato-dentatæ; segmenta diminuta transverse linearia brevissima, denique abortiva, distantia, 4-5–juga; nervi tenues infra manifesti, furcati vel bis furcati, sub angulo 50° decurrentes, densi, dorsum dentium adeuntes, cellulis callosis marginis juncti et obtecti; folia fertilia contracta, pinnatisecta; segmenta 3-4–juga, 4" longa, linearia decurrenti-adnata, inferiora abortiva, remotissima; receptaculum latum et parenchyma intra receptaculum occupans; indusium submarginale? integrum.

Poila (1527).

Affine Blechno elongato (Lomaria Bl. Hk. sp. III, 4) et Bl. divergenti. (Lomaria Kz.) ab utroque margine laciniarum sterilium calloso nigro dentato diversum.

49. *Bl. contiguum*, n. sp.

Truncus erectus diametri 1/2" paleis concoloribus ferrugineo-fuscis subnitidis, 1" longis, lanceolatis acuminato-setosis integerrimis densissime vestitus; folia coriacea difformia; sterilium petiolus 4" longus, supra sordide viridis, infra subrufescens; lamina 20" longa, 2 1/2" lata, lanceolata, utrinque sensim et longe attenuata, acuminata, profunde pinnatipartita; laciniæ contiguæ numerosæ patentes e basi latiore sensim attenuatæ falcatæ acutæ integerrimæ, inferiores decrescentes, transversæ brevissimæ; nervi furcati, subimmersi, teneri, apice incrassati; fertilium petiolus 3" longus; rachis sparse paleaceo-setosa; lamina 10" longa

pinnatisecta; segmenta numerosa 2-3" longa, linearia acuminata, infima 8‴ longa; receptaculum basin indusii occupans; indusium integerrimum.

Poila (1524).

Proximum Blechno Schottiano (Lomaria Coll. pl. ch. l. 44, t. 72), eique laciniis inferioribus decrescentibus contiguis congruum, trunco erecto, non scandente, paleis, forma laciniarum diversum. Ab Bl. nudo, attenuato, onocleoide recedit laciniis inferioribus decrescentibus abortivis *contiguis*, non distantibus.

50. *Bl. diversifolium*, n. sp.

Rhizoma obliquum validum, paleis fuscis lanceolatis acuminatis vestitum; folia multifaria densa chartacea difformia; petiolus cum rachi supra deplanatus, purpurascenti-fuscus nitidus, basi sparse, ad insertionem segmentorum densius paleaceo-setosus, sterilium 7-9" longus, lamina ad 10" longa, 3" lata, sublanceolato-oblonga acuminata pinnatisecta apice pinnatifida denique serrata; segmenta approximata subopposita patenti-divergentia, sessilia, denique articulatim secedentia, 2" longa, 7-18‴ lata, oblonga vel elongato-oblonga, breviter acuta, ultra medium pinnatifida, apice incisa; laciniæ contiguæ oblongæ obtusæ apiculatæ; nervi immersi translucentes furcati vel bis furcati; rami partim ante marginem desinentes, omnes apice incrassati; fertilium petiolus 9" longus, lamina 9" longa, oblonga acuminata pinnatisecta; segmenta 14-juga distantia petiolata linearia indivisa acuminata; indusium vix intramarginale integerrimum; receptaculum in basi indusii.

Balade (1532).

Segmentis sterilibus pinnatifidis, fertilibus linearibus indivisis ab omnibus speciebus diversissimum.

WOODWARDIA.

51. *W. caudata*, Cav. Desc. pl. demostr. 264 n. 653. — « M'bée » (1572).

52. *W. lunulata*, Mett. Filic. hort. lips. 66. — Kanala (1573).

ASPLENIUM.

53. *A. nidus*, L. — (1641).

54. *A. obtusatum*, Forst. var. — M'bée (1643).

55. *A. nodulosum*, Klf. forma *b*. Mett. Aspl. n. 31. — Balade (1569).

56. *A. Novæ Caledoniæ*, Hk. Ic. pl. 911. — M'bée (1652).

57. *A. Vieillardii*, n. sp.

Rhizoma repens, paleis ovato-lanceolatis sordide pallide fuscis vestitum, mox denudatum; folia multifaria chartacea tenuia, supra læte, infra pallide viridia paleisque paucis tenuissimis obsita, ceterum glaberrima, petiolus 4-9" longus, cum rachi livido-viridis; lamina 4 1/2-7" longa, obovata obtusissima pinnatisecta cum impari vel ovata basi bipinnatisecta; segmenta 4-5 juga patentia vel erecto-patentia brevius longiusve petiolata, approximata vel infima subremota, e basi utraque cuneata spathulato-oblonga vel elongato-spathulata, 2 1/2-4" longa, antice ad 5‴ lata, serrata, apice laciniata vel linearia utrinque acuminata, serrato-incisa; serraturæ erecto-patentes elongatæ cuspidatæ integræ vel bifidæ, basales in lacinias pluridentatas productæ, lateris superioris vel utriusque hinc inde solutæ, immo petiolatæ, lineares serratæ; nervi plerique furcati, rarius indivisi, sub angulo 7-20° decurrentes; sori costæ subparalleli vel obliqui elongati lineares, rarius interrupti, imbricati, ramum anticum, hinc inde et posticum occupantes, e costa fere ad basin dentium extensi, indusium chartaceum tenue pallidum integerrimum, apice manifeste in parenchyma productum.

M'bée (1645, 1646).

Species e sectione A. flaccidi Forst., variabilis, ut videtur ex specimibus paucis, statu pinnatisecto segmentis spathulato-elongato-oblongis, antice laciniatis, nervis valde obliquis, statu bipinnatisecto A. flaccido similior, sed soris costæ adpressis dentes non intrantibus, nullo negotio distinguenda.

58. *A. polyodon*, Forst. Mett. Aspl. n. 155. — M'bée (1644).

59. *A. foliatum*, Lam. Mett. Aspl. n. 156. — M'bée (1647, 1651).

60. *A. laserpitiifolium*, Lam. Mett. Aspl. n. 153. — Balade (1660).

61. *A. sororium*, n. sp.

Truncus?.... folia membranacea supra nitida læte viridia glabra, infra pallidiora et ad costam pilis paleaceis ferrugineis adspersa; petiolus ultra 2' longus, validus, denique livido-purpurascenti-nigrescens, paleis ferrugineis margine fuscis lanceolatis longe acuminatis patentibus 4-5''' longis adspersæ pilisque paleaceis adpressis furfuraceus; rachis infra ad insertionem segmentorum ferrugineo-paleacea vel paleaceo-pilosa; lamina ad 3' longa, late elliptico-lanceolata bipinnatisecta; segmenta primaria manifeste petiolata ad 14'' longa oblongo-lanceolata acuminata vel sublanceolata, secundaria ad 4'' longa, 10''' lata, oblongo-lanceolata acuminata subpinnatifida, apice remote et breviter argute serrata, inferiora petiolulata basi cordata, superiora subsessilia basi truncata, suprema confluentia; lobi abbreviati obtuse vel obsolete denticulati; nervi utrinque 4-6, infimi subconniventes, paullulo supra sinum marginem attingentes; sori e costula fere vix ad medium nervorum extensi; infimi interni diplazioidei, ceteri costulares; indusium angustissimum margine dense ciliatum.

Balade (1640).

Proximum A dubio M. Aspl. n. 216, a quo recedit segmentis secundariis inferioribus basi cordatis petiolulatis, soris brevioribus angustioribus, indusio ciliato.

HYPOLEPIS.

62. *H. tenuifolia*, Bernh. Hk. Spec. II, 60. — Fuébo (1613, 1616), Kanala (1620), Balade (1621, 1622).

PHEGOPTERIS, M.

63. *Ph. rugulosa*, Fée var. (Polypodium La Bill.) — Balade (1615).

Fragmenta tantum vidi et ea a forma normali substantia membranacea tenera laminæ, laciniarumque dentibus numerosioribus diversa.

64. *Ph. luxurians*, Mett. Pheg.?.Asp. n. 51. — Balade (1614).

ASPIDIUM.

65. *A. aristatum*, Sw. teste Moore (A. coniifolium Mett. Asp. n. 157). — Balade (1609).

66. *A. uliginosum*, Kz. Mett. Asp. n. 171. — Fuébo (1613).

Adn. Adest porro specimen incompletum Aspidii A. Gardneriano, M. n. 170 affine; differt autem nervis laxioribus, soris magis distantibus, costulæ magis approximatis. — Morari (1608).

67. *A. subsericeum*, n. sp.

Rhizoma repens, paleis lanceolato-subulatis rufo-ferrugineis vestitum; folia membranacea flaccida pellucida, utrinque et margine sparse, in rachi costisque supra densius, in basi petioli densissime pilis mollibus patentibus subsericea; petiolus 7' longus; lamina 8" longa, quinquangulari-ovata acuminata subtripinnatisecta; segmenta primaria patentia approximata, infima petiolulata, petiolulo 3''' longo, inæqualiter ovato-lanceolata, superiora sensim decrescentia; secundaria e basi inæquali, superiore oblique truncata latiore, inferiore subcuneata, trapezio-oblonga obtusa, segmentorum infimorum in latere externo adaucta; tertiaria ala angustissima confluentia subcuneato-oblonga inciso-crenata, inferiora pinnatipartita; ultima plerumque supra basin anticam monosora; sori in apice vel sub apice nervorum margini approximati; indusium reniforme membranaceum glabrum vel paucisetosum; sporangiorum pedicelli excrescentiis paraphysiformibus elongatis articulatis apice glandulosis instructi.

Balade (1612).

Ex affinitate Aspidii decompositi Spr., lamina membranacea flaccida ejusque indumento insigne.

68. *A. Vieillardii*,, n. sp.

Rhizoma repens validum, paleis ferrugineo-fuscis lanceolato-subulatis densissime vestitum; folia subcoriacea tenuia, siccitate alutacea, infra pallidiora, in rachi primaria et secundaria una cum petiolo paleis setaceis paucis obsita, ceterum glaberrima; petiolus 1 1/2' longus, stramineus; lamina 1-1 1/2' longa, quinquangulari-ovata acuminata subtri- vel basi deorsum tripinnatisecta; segmenta primaria oblique vel suberecto-patentia, infima petiolata, 8 1/2" longa, inæqualiter ovato-lanceolata, proxima brevius petiolata, reliqua basi inferiore decurrente adnata, subovato-vel oblongo-lanceolata acuminata; secundaria approximata sub erecto-patentia, infimis exceptis decurrenti-adnata, oblonga vel elongato-oblonga breviter acuta pinnatipartita, basalia lateris inferioris segmentorum infimorum deorsum acuta, 5 1/2" longa, pinnatisecto-pinnatipartita; laciniæ obliquæ oblongæ acutæ obtuse crenato-incisæ, nervi catadromi indivisi vel furcati; sori utrinque ad costulam laciniarum uniseriati, medii inter costulam et marginem, dorsales; indusium reniforme parce glandulis oblongis subpedicellatis obsitum; sporangiorum pedicelli nudi vel apice excrescentiis glandulosis instructi.

Balade (1610, 1604).[1]

Ex affinitate A. propinqui J. Sm. (sub Lastrea), substantia coriacea laminæ, directione et forma segmentorum insigne.

69. *A. Brackenridgii*, Mett. (Lastrea attenuata Brach. expl. 193, t. 26, non J. Sm.).

Balade (1630).

70. *A obliquatum*. n. sp.

Rhizoma repens, paleis paucis sordide subfuscis breviter ciliatis vestitum, mox denudatum; folia 3-4''' distantia membranacea læte viridia, in costis nervisque setis longioribus sparse, infra brevioribus dense, subhispida et brevissime pubescentia; petiolus 7 1/2"

longus, cum rachi livido-straminea rubellus, dense ac brevissime pubescens; lamina 1' longa, subovata acuminata pinnatisecta; segmenta patentia subsessilia vel sessilia elongato-lanceolata acuminata pinnatipartita, apice leviter serrata, inferiora vix vel paullulum abbreviata, superiora lacinia externa rachi adnata; laciniæ ala angusta confluentes obliquæ elongato-oblongæ obtusæ integerrimæ; nervi utrinque 6-8, obliqui indivisi, infimi externi supra sinus marginem adeuntes, superiores soriferi; sori in apice laciniarum 2-5, margini approximati, indusium reniforme dorso setosum.

Poila (1628).

Aspidio ligulato Kz. proximum, a quo recedit petiolo dense pubescente, non nitido, lamina subovata ejusque indumento, segmentis superioribus laciniis basalibus externis rachi adnatis, soris apicem laciniarum tantum occupantibus.

71. *A. molle*, Sw. — « Balade » (1606, 1607 partim).

72. *A. opulentum*, Klf. Enum. 238. — (1605).

73. *A. sophoroides*, Sw. Spec. 48. — (1607).

74. *A. sinuatum*, La Bill. Sert. auct. cal. I, t. 1? (Sagenia Moore Ind. LXXXVI).

Balade (1603).

Fragmentum tantum adest, indusio reniformi ab icone Billardierii recedens.

Adsunt porro fragmenta Aspidiorum n. Drynariæ (n. 1586 et 1587) nimis manca.

POLYPODIUM, M.

75. *P. lasiostipes*, n. sp.

Rhizoma repens, paleis sordide ferrugineis oblongo-lanceolatis acuminatis integerrimis vestitum; folia disticha dense, juvenilia undique, adulta in petiolo densius, supra laxius setis cinnamomeis vel ferrugineis vestita, membranacea vel subcoriacea læte viridia, denique alutacea glabra; petiolus abbreviatus, ad 6''' longus; la-

mina 2-4" longa, 4-10''' lata, lanceolata profunde pinnatipartita; laciniæ numerosæ oblique vel subrectangule patentes oblongæ vel elongato-oblongæ obtusæ integerrimæ contiguæ, inferiores abbreviatæ triangulares obtusæ, nervi indivisi, primi in latere externo, utrinque ad 7, apice incrassato supra sub foveola discolore punctiformi desinentes, sorum vix superantes; sori margini approximati, leviter impressi, vix elliptici; setæ fuscæ sporangiis admixtæ; sporangia nuda.

Poila (1601), Balade (1602, et 1600 partim).

Polypodio molliculo Bl. proximum quod autem ex descriptione auctoris rhizomate cæspitoso recedit.

76. *P. subauriculatum*, Bl. Fl. Jav. 177, t. 83. — Balade (1580).

77. *P. Brownii Wichst.*, Mett. Polyp. n. 148 (excl. exclus.). Kanala (1592), Portus Franciæ (1593).

Adsunt formæ duæ, ab speciminibus Sieberi (Sieb., f. 93 et fl. mixt. 237) paullulum diversæ, altera (Kanala 1592) rhizomate tenui valde elongato, foliis latioribus, soris a margine magis remotis, altera (Portus Franciæ 1593) rhizomate validiore, foliis linearibus utrinque longe attenuatis subsinuatis, soris margini valde approximatis; nervatura autem omnino congruunt et soris paraphysibus destitutis ab *P. Dictyopteris* (P. attenuatum Hk. ic. pl. 409; Dictyopteris Hk. gen. fil. 71 B.) recedunt.

78. *P. Vieillardii*, n. sp.

Rhizoma repens, paleis membranaceis subferrugineis margine pallidioribus late ovatis breviter acutis imbricatis mox denudatum, cum phyllopodiis pruinatum; folia 2-3''' distantia chartacea forma glaberrima, supra in apice incrassato appendicum macularum squamis calcareis albopunctata; petiolus 4-8" longus, lamina 4-14" longa tripartita vel pinnatipartita; laciniæ patentes 1-12-jugæ, sinubus deorsum dilatatis distinctæ, ad 7" longæ, 6''' latæ, ensiformes acuminatæ, supra basin plerumque paullulum, inferiores manifestius attenuatæ, infimæ subdistinctæ breviter in petiolum decurrentes, omnes margine callose incrassato leviter sinuatæ; maculæ subtranslucentes Doodyæ laciniarum sterilium tri- ferti-

lium bi-seriatæ, appendicibus indivisis, dichotomis vel bis dichotomis, divaricatis apice incrassatis, instructæ, costales angustæ vel amplæ, paracostales numero costalium duplici, arcu intramarginali definitæ; alteræ maculis costalibus alternantes, alteræ iis oppositæ et angulo externo soriferæ; sori margine valde approximati impressi rotundati mediocres, paraphyses nullæ.

M'bée (1597), Balade (1598).

P. Billardieri Br. proximum, soris margini valde approximatis in angulo externo macularum paracostalium, costalibus alternantium, impositis, porro laciniis laminæ plerumque numero majoribus, infimis breviter tantum in petiolum decurrentibus insigne. In P. Billardieri contra sori angulo externo postico macularum costalium impositi.

79. *P. phymatodes*, L. — Balade (1599 et 1594 partim) specim. juvenile.

80. *P. lanceola*, n. sp.

Rhizoma repens elongatum, paleis 1''' longis, rufescenti-ferrugineis imbricatis late ovatis acutis squamosum; folia disticha, 4-6''' distantia, coriacea siccitate alutacea glaberrima nitida; petiolus 1'' longus; lamina 3-5'' longa, 3-5''' lata, lanceolata basi brevius, apice longius attenuata et acuminata margine siccitate revoluto integerrima; costulæ prominulæ, maculæ Anaxeti immersæ appendiculatæ, paracostales centro soriferæ; sori superficiales vel vix impressæ costæ subapproximati; paraphyses nullæ.

Balade (1595).

E sectione Polypodii n. Anaxeti, sorisque ad costam uniseriatis, insigne lamina lanceolata utrinque attenuata integerrima, soris non impressis.

81. *P. irreoides*, Lam. Mett. Pol. n. 235. — « Balade » (1596).

82. *P. conjugatum*, Klf. Mett. Pol. n. 237. — « Balade » (1579).

83. *P. diversifolium*, R. Br. prod. 3 (P. Gaudichaudii Bory. Mett. Pol. n. 240). — (1578).

84. *P. glabrum*, Mett. Pol. n. 245. — « Balade » (1590, 1591).

85. *P. varium*, Mett. Pol. n. 254. — (1589).

NEPHROLEPIS, Schott.

86. *N. tuberosa*, Prsl. — Balade (1584).

87. *N. floccigera*, Moore. — Balade (1582).

88. *N. hirsutula*, Prsl. — Balade (1581).

89. *N. biserrata*, Schott. — (1583).

DAVALLIA, Sm.

Davallia et Humata Mett. Fil. hort. lips.

90. *D. contigua*, Sw. Hk. — Poila (1600).

91. *D. parallela*, Wall. Hk. var. — Balade (1585).

92. *D. serrata*, var. major. (Humata serrata Brach. expl. 230.) — Balade (1626).

93. *D. pusilla*, n. sp.

Rhizoma repens elongatum, paleis imbricatis membranaceis rufescentibus ovato-lanceolatis tenuiter ciliatis squamosum; folia distantia chartacea tenuia glabra, subdifformia; sterilium petiolus 2'''-2'' longus; lamina ad 9''' longa, 8''' lata, late ovata vel cordata obtusissima bi- vel deorsum tripinnatipartita; laciniæ ala angusta confluentes, infimæ inæqualiter ovatæ, superiores cuneato-oblongæ, omnes antice dentatæ, nervi furcati vel indivisi; striæ nervis interjectæ nullæ; fertilium laciniæ angustiores, antice profundius incisæ; sori minuti, utrinque vel in latere externo dentibus laciniarum superati; indusium minutum, ad latus liberum.

Balade (1627), Nova Irlandia (Strang. Turner).

94. *D. solida*, Sw. — Balade (1624).

95. *D. pyxidata* Cav. — Balade (1625).[1]

SACCOLOMA, Klf.

Microlepiæ et Dicksoniæ sp. Mett. Filic. hort. lips.

Sori terminales; indusium dimidiatum inferum ad latera libe-

rum vel adnatum, intramarginale vel marginem attingens; *receptaculum basi indusii connatum.* — Sporæ tetraedrico-globosæ. Petiolus trunco continuus.

Genus inter Polypodiaceas ab Microlepia et Dennstadtia Bernh. Moore (Dicksonia Kz. Mett. et plur. auct) eodem modo diversum, ac inter Cytheaceas Dicksonia L'Herit. (Balantium Klf.) ab Cibotio Klf.

96. *S. campylurum*, Mett. Davallia Kz. bot. zeit. VIII, 132 ex parte. — Balade (1623).

Species certæ hujus generis; nunc primum charactere firmo definita, sunt:

S. elegans Klf. en 224.

S. adiantoides Mett.; Davallia Sw. s. 131; Dicksonia Lindeni et Rumierii Hk. sp. I, 72.

S. brasiliense Mett.; Microlepia Pr.

S. papillosum Mett.; Microlepia Brach.

S. inæquale Mett.; Davallia Kz.

S. tenue Mett.; Microlepia Brach.

S. alatum Mett.; Microlepia J. Sm.

Accedunt species plures adhuc indescriptæ, vel inter Microlepias latentes, alio loco enumerandæ.

DICKSONIA, L'Herit. emend. et auct.

Balantium et Thyrsopteris Kz. Mett. Fil. hort. lips.

Species ab ill. Heritiero *Dicksoniæ* adscriptæ, typos generis *Balantii*, quale olim a nobis definitum erat, sistunt et his ergo nomen *Dicksoniæ* servandum est; species *Dicksoniæ* nostræ contra, præcedente Moore sub *Dennstadtia* Bernh. enumerandæ erunt.

Dicksoniæ characteribus autem præter species *Balantii* et *Thyrsopteris* amplectitur, quum receptaculum ejus basi manifeste cum indusio connatum et apice clavato-compresso tantum sit liberum; dimensiones receptaculi et connatus indusii cum lobulo fertili autem variationes multifarias præbent et potius idoneæ ad sectiones *Dicksoniæ* definiendas, quam genericæ dignitatis videntur.

Cyatheoideæ.

97. *D. thyrsopteroides*, n. sp.

Truncus?.... folia coriacea dura ampla siccitate alutacea supra præter costas glabra; petiolus 8" longus validus, basi setis 1 1/2" longis subfulvis denique nigricanti-fuscis rigidulis villosis, cum rachi primaria scaberulus; lamina sterilis lato-lanceolata? bipinnatisecta; segmenta primaria breve petiolata, ad 15" longa, lanceolata acuminata, inferiora abbreviata, infima?.... secundaria oblique patentia sessilia vel deorsum adnata elongato-oblonga acuminata pinnatipartita, apice serrata, inferiora paullulum abbreviata, subpetiolata; laciniæ contiguæ ala angustissima vel angusta confluentes, sinubus acutis distinctæ, obliquæ oblongæ, superiores ovatæ acutæ, subacute serratæ; nervi furcati subimmersi; folia fertilia? quadripinnatisecta; segmenta primaria ad 1' longa, brevi-petiolata, oblongo-lanceolata, secundaria densa vel imbricata subrectangule patentia, 2 1/2" longa, 10" lata; tertiaria numerosa sessilia oblonga obtusa vel apice sterili racheola subcuspidiformi desinente; ultima plerumque quadrijuga basi in pedicellum vel racheolam anguste alatam, 1/3-1/2‴ longam contracta, apice in sorum subrotundatum vel transverse ellipticum expanso; indusium lobo fertili deorsum fornicato brevius et angustius; substantia tenuiore; receptaculum cristæforme indusio omnino adnatum; paraphyses numerosæ sporangia circumdantes.

« Balade » (1634).

Dicksoniæ Berteroanæ Hk. Sp. I, 64, t. 23 A, affinis, a qua vero differt segmentis fertilibus ultimis contractis, soris ergo velut in Dicksonia elegans (Thyrsopteris Kz.) pedicellatis, et D. Brackenridgii (D. Berteroanæ Brach. expl. 277) proxima, quæ vero laciniis sterilibus integris vel subintegris diversa.

Polystichoideæ.

98. *D. straminea*, La Bill. Sert. aust. cal. I, 7, t. 10.
« Balade » (1617, 1618, 1619; 1611 ex parte).

CYATHEA.

99. *D. Vieillardii*, n. sp.

Truncus?.... petiolus?.... rachis partialis infra lævis; lamina subcoriacea supra opaco-viridis in costis et rachibus subferrugineo; dense hirsuta, bi-subtripinnatisecta; segmenta primaria sessilia, ultra 1' longa, 3 1/2" lata, sessilia lanceolata; secundaria sessilia ovato-oblonga vel lanceolata profunde pinnatipartita, basi subpinnatisecta, inferiora paullulum decrescentia, rectangule media oblique patentia, apice longius breviusve attenuato obtuse serrata; laciniæ obliquæ oblongæ obtusæ vel apice obliquo breviter acutæ, obtuse serratæ, inferiores elongatæ crenato-sinuatæ vel basales internæ solutæ pinnatifidæ, externæ abbreviatæ; nervi laxi furcati; sori alares, distantes, medii inter costulam et marginem; indusium membranaceum fatiscens; receptaculum capitatum hinc inde bifidum, paraphyses?....

Balade (1629).

Proxima est D. Cunninghami Hk. Fl. Nov. Zel. II, 7; Hk. Ic. pl. 985, quæ vero differt rachi et partiali tenuiter muricata, segmentis laciniisve apice argute serratis, soris costulæ approximatis.

ALSOPHILA.

100. *A. Novæ Caledoniæ*, n. sp.

Truncus?.... folia coriacea supra opaco-viridia vernicoso-nitida, in costis hirsuta, infra pallide viridia, et paleis minutissimis densissime ciliatis, denique sphacelatis, obsita; petiolus?.... rachis primaria et partialis noduloso-scabra, infra ferrugineo-fusco-furfuraceo–tomentella paleisque paucis subsetaceis adspersa, supra rigidius hirsuta; lamina tripinnatisecta; segmenta primaria subsessilia 1 1/2' longa, 5 1/2" lata, elongato-lanceolata; secundaria approximata sessilia e basi latiore sensim attenuata acuminata, apice crenata; tertiaria elongato-oblonga obtusa margine revoluto subcrenulato-serrulata, infima rachi incumbentia et proxima sessilia, basi truncato-cordata racheolæ adpressa, media deorsum

adnata, sursum truncata libera, superiora utrinque adnata, sed distincta, summa confluentia; nervi laxi furcati; sori alares costulæ potius approximati quam margini, paleis numerosissimis multifidis vel dilacerato-ciliatis circumdati velut tomento laxo immersi; paraphyses inter sporangia paucæ, ex parte dichotomæ vel bis-dichotomæ.

Kanala (1633).

Cum nulla nisi A truncata Brach. expl. 289, t. 41, f. 1, comparanda, quæ autem segmentis tertiariis manifestius petiolatis, omnibus solutis paraphysibus brevissimis, paleis sorum involventibus nullis recedit, dum in nostra segmenta tertiaria soluta sessilia rachique sunt approximata, ut adnata appareant, superiore autem confluant; sori porro tomento immersi sunt et paraphyses sporangiis admixtæ elongatæ.

101. *A. intermedia*, n. sp.

Truncus ?.... folia subchartacea tenuia, supra glaberrima vel vix sub lente minutissime hirta, infra ad costas costulasque paleis minutis pallidis adpressis (non bullatis) ovato-oblongis acuminata ciliato-lacera tenuiter subfurfuracea; petiolus ?.... rachis primaria et secundaria infra nodulosa; segmenta primaria manifeste petiolata petiolulo 1" longo) ad 2 1/2' longa, 8" lata, lanceolata; secundaria rectangule patentia imbricata elongato-oblonga acuminata, profunde pinnatipartita, apice serrata, sessilia vel inferiora brevipetiolulata; laciniæ elongato-oblongæ obtusæ vel acutæ tenuiter serrulatæ; nervi laxi obliqui furcati vel densiores trifurcati; sori costulæ magis approximati, quam margini; receptaculum incrassatum; paraphyses elongatæ indivisæ vel ramosæ, rarius membranaceo-dilatatæ, paleæque dilaceratæ basi receptaculi approximatæ.

Kanala (1631). Balade (1632).

Intermedia mihi videtur inter A. excelsam R. Br., A. Mertensianam Kz. et Hænkeanam Pr.; ab prioribus et præsertim ab A. Mertensiana differt paraphysibus numero minoribus laxioribus, vix indusium simulantibus, ab A. excelsa porro, lamina præter paleas minutas paginæ inferioris glaberrima, rachi non villoso-lanosa, ab A. Hænkeana, quæ proxima et glabritie congruit, differt autem paleis paginæ inferioribus densioribus, paraphysibus longioribus et numerosioribus.

102. *A. decurrens*, Hk. sp. I, 51.
Balade (1611).

GLEICHENIA.

103. *G. dicarpa*, R. Br. prod. 161. — Balade (1674).

104. *G. flabellata*, R. Br. prod. 161. — Balade (1674).

G. sp.? specimen nimis mancum, forte G. flagellaris Hk. sp. I, 10. — « Poila » (1672).

105. *G. dichotoma*, Hk. Sp. I, 12. — (1671).

STROMATOPTERIS. Nov. gen.

Receptaculum sori nervum furcatum e furcatura occupans ejusque crura excipiens, pulviniforme vel disciforme rotundatum vel hippocrepicum, peripheria foveolatum vel alveolatum, paraphysibus paleaceo-pilosis dense obtectum, oligocarpum, sporangiis delapsis persistens, induratum, denudatum; sporangia 3-6 dorso vel peripheriæ receptaculi, plerumque annulatim imposita, sessilia, foveolis basi impressa, paraphysibusque paleaceo-pilosis circumdata, annulo completo transverso lato, rima longitudinali extrorsa dehiscentia. Folia rhizomati continua definita pinnatipartita, laciniæ nervis paucis liberis anadromis, infimo vel inferioribus furcatis, cruribus rami interni infimi monosoræ.

Ex annulo sporangiorum completo transverso, dehiscentiaque longitudinali, novum genus Gleicheniacearum, receptaculo pulviniformi supra ramos binos nervi antici infimi exstructi, insigne, hoc ut paraphysibus paleaceo-pilosis potius Marattiaceis comparandum.

106. *St. moniliformis*. — Kanala (1571).

Rhizoma elongatum setis ferrugineis nitidis vestitum, mox denudatum, fasciculo vasorum centrali, cortice crasso fusco-subnitido, spurie dichotomum, radicibus destitutum; folia disticha coriacea dura, supra nitida, infra pallide viridia; petiolus 4-7" longus, fuscus nitidus, supra late sulcatus, deorsum teres, basi

nodulosus; lamina 1' longa, 3-4''' lata, linearis obtusa profunde pinnatipartita, laciniæ numerosissimæ contiguæ vel imbricatæ basi æquali adnatæ semi-oblongæ vel breviter vix ovato-oblongæ rotundato-obtusissimæ margine siccitate revoluto integerrimæ, inferiores paullulum decrescentes; costula nervique immersi; nervi utrinque 2-3, primi in latere interno, plerumque cum proximis furcati; sori solitarii in basi interna laciniarum superiorum margini approximati.

Receptaculum sori, ut ex laciniis maceratione continuata emollitis et ope acidi nitrici decoloratis pellucidis patet, nervum infimum internum e furcatura cum cruribus occupat vel rectius excipit dichotomiam ipsam cruraque incrassata hujus nervi; variæ est formæ et amplitudinis; in soris minoribus observatur depressum tri-quadrangulare-pyramidatum, supra foveolis levibus tribus quatuor, paraphysibus paleaceo-pilosis vestitis, exaratum vel totidem sporangiis obtectum vel occultatum; sororum majorum receptaculum pulviniforme, diametri 1''', peripheria foveolis 4-6, rotundatum vel hippocrepicum, cruribus receptaculi ramo nervi soriferi incumbentibus, in dichotomia ejus conjunctis; receptaculum sporangiis delapsis persistit, superficie paraphysibus rufo-hirsutissimum, paraphysibus denudatum, massam fuscam induratam superficie inæqualiter verrucosam sistit; paraphyses velut in Marattia ex. gr. M. attenuata irregulariter divisi, indusium circa basin sporangiorum simulantes; sporangia ampla 4-6, sessilia; annulus et sporæ Gleicheniacearum.

SCHIZÆA.

Actinostachys.

107. *Sch. lævigata*, n. sp.

Rhizoma repens abbreviatum, setis fuscis nitidis vestitum; folia densa coriacea nitida glaberrima; petiolus 1" longus, 1''' latus, triqueter, subflexuosus, lamina digitata; segmenta 4-7-juga, ad 1 1/4" longa, 3/4''' lata, stricta linearia vel lineari-spathulata, basi attenuata, apice sterile longius breviusve acuminata integerrima glaberrima; sporangia utrinque ad costam biseriata.

« Einæa » (1669).

Proxima Sch. digitata, a qua petiolo triquetro diversissima.

108. *Sch. intermedia*, n. sp.

Rhizoma repens abbreviatum, setis rufo-fuscis vestitum; folia dense coriacea; petiolus substrictus 7-9" longus, 1''' latus, compressus, costa infra proeminente carinatus; lamina digitata; segmenta 5-juga, ad 10''' longa, 1/2''' lata, lineari apice brevi acuminata integerrima; sporangia utrinque ad costam irregulariter biseriata, paraphysibus numerosis elongatis circumdata.

« Kanala » (1670).

Media inter Sch. pennula Sw. et subtrijuga Mart. A priore recedit petiolo compresso infra carinato, non triquetro, segmentis strictis brevioribus, non falcatis; posteriore vero planta debilior, petiolo tenuiore, carina minus proeminente, segmentis angustioribus, longius acuminatis.

Euschizææ.

109. *Sch. fistulosa*, La Bill. Fl. Nov. Holl. II, 103, t. 250, f. 3. — « Poila » (1668 partim).

110. *Sch. propinqua*, A. Cunn. Hk. Comp. bot. Meg. II, 362. — « Poila » (1668 partim).

111. *Sch. bifida*, W. sp. V. 17. — « Balade » (1667).

112. *Sch. cristata*, W. sp. V, 88. — « Balade » (1666).

LYGODIUM.

113. *L. reticulatum*, Schk. Filic. 139, t. 139. — (1678).

MARATTIA.

114. *M. attenuata*, La Bill. Sert. aust. caled. 9, t. 13, 14. — Balade (1680, 1681, 1682).

In specimine n. 1680 paraphyses normaliter basi sorum cingentes pulvinum hispidum efformant, sori ipsi autem omnino suppressi sunt.

ANGIOPTERIS, Hoffm.

115. *A. erecta*, Hoffm. — « Balade » (1679).

OPHIOGLOSSUM.

116. *O. moluccanum*, Schlecht. ad I, 9. Presl. suppl. 53; ex icone Rumphii Amb. VI, 152, t. 68, f. 2. — Portus Franciæ (1675).

117. *O. pendulum*, L. — Kanala (1676).

HELMINTHOSTACHYS, Klf.

118. *H. zeylanica*, Hk. — (1677 vulgatissim.)

EQUISETUM.

119. *E. elongatum*, W. var. — « Poila » (1524).

LYCOPODIUM (1).

120. *L. squarrosum*, Forst. Sprng. Mon. I, 52. — « Balade » (1687).

121. *L. nutans*, Brach. 327, t. 46, f. 1. — « Balade » (1686).

122. *L. mirabile*, Will. V. 11. (L. Phlegmaria Spr. 63 partim.) — « Balade » (1681).

123. *L. cernuum*, L. Sprng. Mon. I, 79. — (1684).

124. *L. densum*, La Bill. pl. Nov. Holl. II, 104, t. 251, f. 1. Sprng. Mon. I, 86. — « Kanala » (1689).

125. *L. complanatum*, L. Sprng. Mon. I, 101. — « Kanala » (1688).

TMESIPTERIS, Bernh.

126. *T. tannensis*, Bernh. Tm. Forsteri Sprng. Mon. II, 262. — « Balade » (1683).

(1) Selaginellæ Cl. Al. Braun communicatæ ulterius publici juris fient.

PSILOTUM, Sw.

127. *Ps. triquetrum*, Sw. Sprng. Mon. II, 269 (1684).

MARSILEA.

128. *M. mutica*, n. sp. — « Kanala » (1698).

Inter species, foliolis integris sporocarpiisque solitariis ad imam basin petioli emergentibus pedicellatis præditas, nempe M. vestita, M. mucronata, M. uncinata sporocarpiis muticis, uncis destitutis insignis, e melioribus speciminibus olim fusius describenda.

AZOLLA.

129. *A. pinnata*, R. Br. prod. 23. — « Balade » (1679).

HYMENOPHYLLACEÆ (1).

Auct. VANDENBOSCH.

Trichomanes flavo-fuscum, n. sp. — Fronde e rhizomate horizontali validissimo fasciato-contorto rubro-fusco-tomentoso ovato-lanceolata inferne pinnata, superne pinnatifida, laciniis 2-3 pinnatifidis erecto-patulis, primariis remotis, secundariis contiguis, lacinulis appressis abbreviatis linearibus, cellulis teneris magnis poroso-punctatis minutissime denticulatis flavis, marginalibus aurantiacis, soris numerosissimis in laciniis ultimis axillaribus lateralibusque urceolatis parvis anguste marginatis, stipite (usque 6 centim. longo) valido terete, rachi superne anguste alata badio-fusca. Frons 2 decim. circiter longa, supra basin 10 cent. lata, dehinc sensim angustata e flavescente obscure viridi-fusca.

(1) Ampliores specierum novarum descriptiones vide in Syn. Hymenoph. suppl. altera parte, mox edenda.

Hab. Ad caudices filicum arborescentium in M. de Balade, VIEILLARD, herb. n. 1653, 1655 et 1656.

Tr. dentatum, V. D. B. Syn. Hymen. Suppl. pag. 48 (Nederl. Konigk. Arch. IV, pag. 182).

Hab. In locis montanis Balade, VIEILLARD, herb. n. 1654, 1663.

Tr. maximum, BL. Enum. Jav. II, p. 228 (excl. var. b).

Hab. In sylvis humidis montium Balade, VIEILLARD, herb. n. 1657.

Tr. pumilum, n. sp. — Fronde oblonga pinnata, pinnis patulo-divergentibus approximatis pinnatifidis, laciniis grosse dentatis, dentibus angustatis, cellulis diaphanis mediocribus regularibus poris majusculis regulariter pertusis crenulatis, seriebus 2 juxta venulas limbum laciniarum ab exteriore efformantibus, soris in laciniis axillaribus cylindricis, limbo undulato parumper dilatato, stipite (10-15 millim. longo), pariter ac rachis valido terete. Rhizoma breve adscendens tomentosum stipites edens fusciculatos; frons 3-4-5 centim. longa, 10-14 millim. lata firma obscure olivaceo-viridis.

Hab. Secus torrentium cataractas in m. de Balade, VIEILLARD, herb. n. 1658.

Didymoglossum Filicula, DESR., Ann. Soc. Linn. Paris. VI, p. 331.

Hab. In sylvis montanis humidis Balade, VIEILLARD, herb. 1659.

Tr. Milnei, n. sp. — Fronde lanceolata tripinnatifida, laciniis erecto-patulis contiguis, primariis infimis remotis, lacinulis appressis abbreviatis apice rotundatis, cellulis hyalinis fere magnis seriatis (lineis nempe calloso-incrassatis in areolas lineares longitudinales sejunctis) minutissime globulosis viridulis, marginalibus parvis opacis fuscis, soris in laciniis secundariis axillaribus late alatis brevibus ventricosis, limbo ampliato erecto undulato, stipite (4-5 centim. longo) terete hirsuto. Rhizoma horizontale toroso-nodosum validum rufo-fusco-tomentosum, stipites approximatos edens; frons vix ultra 1 decim. longa, 2,5 centim. lata diaphana olivaceo-fusca.

Hab. Ad caudices filicum arborescentium m. de Balade, VIEILLARD, herb. n. 1660.

Tr. Vieillardi, n. sp. — Fronde oblonga vel lineari-oblonga pinnatifida, laciniis superioribus erectiusculis approximatis, inferioribus patulis remotis sublinearibus, margine in lobos dentiformes breves obtusos patulos simplices dichotomosve abeunte, cellulis teneris inæqualibus (parvis usque magnis) flavo aureis, marginalibus seriatis hyalinis lineari-oblongis valde elongatis, soris in laciniis axillaribus vel lateralibus late alatis cylindricis, limbo ampliato (tubo usque triplo latiore), stipite vix ultra 5 mill. longo anguste alato. Rhizoma horizontale filare intricatum atro-fusco-tomentosum; frons 4 centim. circiter longa, vix ultra 10 millim. lata gracilis tenera ex olivaceo fuscescens.

Hab. Ad caudices filicum arborescentium, Balade, VIEILLARD, herb. n. 1661.

Tr. longicollum, n. sp. — Fronde subtriangulari-ovata acuminata superne pinnatifida, inferne pinnata (pinnis 2-3-pinnatifidis), laciniis superioribus erecto-patulis contiguis, inferioribus patulo-divergentibus invicem tegentibus, lacinulis valde abbreviatis dentiformibus, cellulis teneris parvis mediocribusque irregularibus amœne viridibus acute crenulatis regulariter poroso-punctatis, soris in laciniis secundariis axillaribus longissime exsertis recurvis anguste cylindricis longe deorsum angustatis. Rhizoma breve adscendens radiculosum nigro-fusco-hirsutum stipites emittens fasciculatos (8 centim. longos) validos olivaceos teretiusculos; frons 15 centim. longa, basi 9, medio 6,5 lata rigidiuscula e flavo-viridi olivacea.

Hab. In sylvis montium, Balade, VIEILLARD, herb. n. 1662.

Tr. lætum, n. sp. — Fronde lanceolata tripinnatifida, laciniis erecto-patulis contiguis (tertiariis appressis), lacinulis setaceis elongatis flexuosis, cellulis fere hyalinis parvis irregularibus punctulatis amœne viridibus minute globulosis acute crenulatis, serie 1 vel 2 utrinque juxta venulas laciniarum laminam constituentibus, soris in laciniis secundariis axillaribus subsessilibus anguste cylindricis, limbo parumper constricto. Rhizoma adscendens valde radiculosum fusco-hirsutum stipites valde approximatos (5-8 centim. longos) flexuosos angustissime alatos, pariter ac rachis compressa,

frondi concolores emittens; frons 10-12 centim. longa, 3-4 lata rigida viridis.

Hab. Ad filicum caudices, Balade, VIEILLARD, herb. n. 1665.

Microgenium bimarginatum, V. d. B. Syn. Hymen. suppl. p. 9. Secus torrentium ripas in M. Balade, VIEILLARD, herb. n° 1664.

EXPLICATIONES.

PLANCHE 3.

Stromatopteris moniliformis.

1'. Magnitudine naturali : *a*, Rhizoma ; *b*, folium.

1-22. Fragmenta analytica, plus minus aucta.

2-4. Laciniæ soriferæ, cum receptaculo sporangiis onusto (3), paraphysibus obtecto, sporangiis delapsis (4), paraphysibus denudato (2).

5. Nervatura laciniarum sterilium.

6-7. Nervatura laciniarum fertilium.

8-10. Laciniæ fertiles, ad sporangiorum dispositionem demonstrandam.

11-14. Laciniæ fertiles cum receptaculo hippocrepico.

15-16. Furcatura nervi fertilis, receptaculum intrans.

17-18. Receptaculum directione radiali perpendiculariter sectum.

19-20. Receptaculum directione tangentiali perpendiculariter sectum.

21. Sporæ.

22. Paraphyses.

RECHERCHES

SUR LA

FORMATION DE LA MATIÈRE GRASSE DANS LES OLIVES,

Par M. S. de LUCA,
Professeur à l'Université de Pise.

Ces recherches ont été commencées dès l'année 1858 dans le but de déterminer à quelle époque de la végétation commence à se former la matière grasse dans les olives, et quelle est ou quelles sont les matières qui lui donnent naissance. Ce travail, que je poursuis sans cesse, comprend des recherches de physiologie végétale d'une exécution difficile et longue, des analyses nombreuses de divers produits qui se rapportent à des époques différentes de la végétation de l'Olivier et au développement progressif des olives. Des observations microscopiques suivent ou précèdent les recherches chimiques, et les unes aussi bien que les autres ne peuvent être contrôlées que sur de nouveaux produits, c'est-à-dire après une année d'attente. Ceci explique la longueur de ces sortes de recherches qui tendent à faire connaître la succession des changements que la matière organique éprouve, la filiation des substances qui se transforment, et l'influence du milieu et des conditions dans lesquels s'effectuent les métamorphoses.

On a commencé par recueillir les olives à l'époque de leur formation initiale, et puis successivement à la distance de huit jours, jusqu'à leur parfaite maturité. Une série de ces olives a été conservée dans l'alcool, une deuxième dans l'éther et une dernière on l'a séchée à l'étuve Gay-Lussac et on l'a conservée à l'état sec dans des flacons bien bouchés. Le tableau suivant indique une de ces séries et précisément celle conservée dans l'alcool, avec des données relativement à l'époque de la récolte, au poids, au volume à la densité des olives :

NUMÉROS d'ordre.	ÉPOQUE de la récolte.	NOMBRE des olives.	POIDS total.	POIDS d'une olive.	VOLUME total.	DENSITÉ à 18°.
			gr.	gr.	cc.	
1	19 juin 1859 (1)	»	»	»	»	»
2	26 —	3225	63,5	0,019	63,0	1,008
3	3 juillet 1859	3885	184,5	0,047	182,0	1,013
4	10 —	1590	162,4	0,102	160,0	1,015
5	24 —	340	227,0	0,609	220,0	1,031
6	31 —	357	279,5	0,783	267,0	1,046
7	7 août 1859	262	234,0	0,893	219,0	1,068
8	14 —	330	283,5	0,859	260,0	1,090
9	21 —	237	236,0	0,995	215,0	1,097
10	28 —	236	246,5	1,044	226,0	1,090
11	4 sept. 1859	238	287,0	1,206	266,0	1,079
12	11 —	236	288,5	1,222	269,0	1,072
13	18 —	189	254,0	1,344	239,0	1,062
14	25 —	209	275,0	1,315	260,0	1,057
15	2 octob. 1859	191	252,0	1,319	242,0	1,041
16	9 —	153	249,0	1,627	239,0	1,041
17	16 —	132	240,0	1,819	232,0	1,034
18	23 —	153	261,0	1,705	251,0	1,039
19	30 —	158	255,0	1,614	246,0	1,037
20	6 nov. 1859	145	253,0	1,745	245,0	1,032
21	13 —	119	235,5	1,979	226,0	1,039
22	20 —	115	241,5	2,100	232,0	1,040
23	27 —	140	249,0	1,778	240,5	1,035
24	4 déc. 1859	118	255,0	2,161	245,0	1,040
25	11 —	110	258,5	2,350	250,0	1,034
26	18 —	138	254,0	1,841	247,5	1,025
27	25 —	134	272,0	2,030	265,0	1,026
28	1 janvier 1860	131	280,5	2,141	271,5	1,033
29	8 —	103	249,5	2,422	241,0	1,035
30	15 —	124	277,5	2,223	269,0	1,031
31	22 —	98	262,0	1,652 (2)	»	»
32	29 —	107	214,0	2,000	210,0	1,019
33	5 février 1860	105	212,5	2,023	210,0	1,010
34	12 —	33	68,0	2,151	267,5	1,007

Le poids des Olives augmente progressivement à leur développement ; il n'est que de quelques milligrammes au commencement, et il atteint 2 grammes et plus à l'époque de la maturité. La densité, au contraire, au commencement de la formation des Olives, est presque égale à celle de l'eau, mais elle s'élève peu à

(1) Le fruit était à peine formé et adhérait à la fleur dont il était difficile de le séparer.

(2) On n'a pesé ces olives qu'après quelques jours d'exposition à l'air.

peu jusqu'à ce que les Olives soient bien vertes, pour diminuer ensuite progressivement et acquérir enfin la densité des fruits à peine formés. Les Olives qui ont atteint leur parfaite maturité, ayant la plus faible densité, contiennent un maximum d'huile.

Comme on peut le voir dans le tableau qui précède, on n'a pas recueilli les olives du 17 juillet 1859, et l'on observe par conséquent une élévation brusque dans le poids et dans la densité des Olives recueillies le 24 du même mois.

La quantité d'eau qui se trouve dans les Olives diminue progressivement à leur maturité : aussi elle est de 60 à 70 pour 100 dans les premières phases de la végétation, tandis qu'elle ne s'élève qu'à 25 pour 100 à la dernière période de l'accroissement et de la maturité de ces fruits. Le tableau suivant en indique les nombres exactement.

NUMÉROS d'ordre.	ÉPOQUE de la récolte.	POIDS TOTAL DES OLIVES		MATIÈRE sèche sur 100 parties.	EAU sur 100 parties.
		non séchées.	séchées.		
		gr	gr		
1	23 juin 1860	39,9	14,7	43,3	56,7
2	2 juillet 1860	41,8	18,3	43,7	56,3
3	8 —	111,4	37,9	34,0	66,0
4	16 —	144,0	46,5	39,2	60,8
5	22 —	151,0	47,6	31,3	68,7
6	29 —	155,0	42,5	27,4	72,6
7	5 août 1860	162,0	53,6	33,0	67,0
8	12 —	180,0	64,3	35,7	64,3
9	19 —	208,0	88,9	42,7	57,3
10	26 —	139,2	63,7	45,7	54,3
11	2 septembre 1860	182,0	86,9	47,7	52,3
12	9 —	191,3	96,7	50,5	49,5
13	16 —	188,1	93,0	49,4	50,6
14	23 —	162,7	81,7	50,2	49,8
15	30 —	183,0	95,1	51,9	48,1
16	7 octobre 1860	171,0	91,4	53.4	46,6
17	14 —	170,0	88,5	52,0	48,0
18	21 —	177,4	97,0	54,6	45,4
19	28 —	158,0	85,0	53,1	46,9
20	4 novembre 1860	200,0	113,7	56,8	43,2
21	11 —	141,4	86,5	61,1	38,9
22	18 —	164,0	92,5	56,4	43,6
23	25 —	150,0	88,1	58,7	41,3
24	2 décembre 1860	101,8	71,0	69,7	30,3
25	9 —	96,6	72,2	74 7	25,3

L'air, l'oxygène et la lumière ne paraissent pas sans influence sur la maturité de ces fruits et sur la production de la matière grasse. En effet, des olives vertes sur quelques points, laissées pendant plusieurs jours à la lumière diffuse et à l'air libre, comme aussi sous 'influence de la lumière directe du soleil, et en contact avec l'oxygène, ont cédé au sulfure de carbone une plus grande quantité de matière comparativement à celle que ce dissolvant enlève aux mêmes olives traitées immédiatement ou après les avoir conservées dans une atmosphère d'acide carbonique humide. Il paraît donc que les oxydations lentes contribuent à la maturité des fruits et à la formation de l'huile. Voici à ce sujet quelques résultats obtenus cette année au laboratoire de Pise.

Le 14 janvier 1861, cent olives d'une teinte un peu verdâtre ont été partagées en quatre lots. Le premier formé de vingt-cinq olives et pesant 33gr,671, a été traité immédiatement après l'avoir complétement desséché, et il a fourni 66,9 pour 100 de matière soluble dans le sulfure de carbone. Les trois autres, formés chacun aussi de vingt-cinq olives et pesant, un 35gr,426, un autre 35gr,672, et un dernier 34gr,062, après vingt jours d'exposition ont donné : celui avec l'acide carbonique 66,16 pour 100 de matière soluble dans le sulfure de carbone; l'autre avec l'oxygène 67,50 pour 100 ; et le dernier exposé à l'air et à la lumière diffuse 69,86 pour 100. Cette matière soluble dans le sulfure de carbone est rapporté au poids de la pulpe sèche des olives.

Le 28 janvier de cette année, quarante-huit olives un peu verdâtres ont été partagées en quatre lots, dont le premier, formé de douze et pesant 18gr,558, a été traité immédiatement après l'avoir complétement desséché, et il a fourni 65,38 pour 100 de matière soluble dans le sulfure de carbone. Les trois autres lots, formés aussi de douze olives chacun et pesant, l'un 15gr,730, l'autre 17gr,559, et le troisième 18gr,871, après environ quatre-vingts jours d'exposition, ont donné : celui en contact avec l'oxygène, 67 pour 100 de matière soluble dans le sulfure de carbone ; l'autre exposé à la lumière directe du soleil, 69,2 pour 100, et enfin le dernier exposé seulement à la lumière diffuse, 66 pour 100.

Une matière amère particulière se trouve dans les Olives, mais

jusqu'à présent on n'est pas parvenu à l'isoler; elle est cependant soluble dans l'eau et un peu soluble dans l'alcool, et elle se trouve en abondance dans les olives vertes, qui l'abandonnent à l'eau, même à la température ordinaire, par un contact plus ou moins prolongé.

La mannite existe dans ces fruits, d'où on l'isole facilement par des traitements à l'eau et à l'alcool : cette mannite extraite des olives a les propriétés et la composition de celle qu'on retire de la manne. On rencontre la même substance dans les différents organes de la plante et particulièrement dans les feuilles, dont on l'extrait d'une manière directe et immédiate par l'alcool bouillant qui l'abandonne en se refroidissant. Cette mannite paraît essentielle à la formation de la matière grasse, comme la présence continue des feuilles semble indispensable à l'Olivier dans toutes les phases de sa végétation; mais avant de se prononcer sur ces questions importantes de physiologie végétale, il est nécessaire de faire beaucoup d'essais et d'expériences, comme aussi de doser cette matière sucrée, la mannite, aux différentes époques de la végétation et dans les différents organes de l'Olivier.

Ces recherches, que les chimistes abordent rarement, sont longues et d'une exécution difficile, comme toutes celles qui touchent à l'organisme des végétaux et des animaux; mais comme elles seulement peuvent nous éclairer sur les phénomènes complexes de la vie organique, je me propose de les continuer avec le concours intelligent de mes préparateurs, MM. Ubaldini et Silvestri.

NOTICE

SUR LES

USAGES ET LES PRODUITS DE QUELQUES PALMIERS,

Par M. Marius PORTE.

Dans une première notice j'ai cité quelques produits fournis par les fruits de diverses espèces de Palmiers; dans celle-ci j'en citerai quelques autres que l'on retire du tronc ou des feuilles des arbres de cette famille.

Bois employés à divers usages.

Tous les Palmiers ont le stipe en bois dur à l'extérieur et plus ou moins tendre à l'intérieur. Nous citerons les quelques espèces qui fournissent des bois à l'industrie ou au commerce.

Bactris. — Le tronc de tous les *Bactris* est très tendre dans le centre et d'une extrême dureté dans sa partie extérieure. La partie dure n'étant pas très épaisse, les Indiens s'en servent pour faire l'extrémité offensive de leurs flèches. Les femmes du pays font faire leurs fuseaux avec le bois de ces Palmiers.

Astrocaryum. — Le stipe des *Astrocaryum* ne diffère que très peu de celui des *Bactris*, et leur bois est employé aux mêmes usages.

Diplothemium caudescens. — Le tronc du *Diplothemium caudescens* est d'un bois assez dur, et quoique la partie intérieure le soit moins que l'extérieure, elle l'est encore assez pour que les gens du pays l'emploient à la construction de leurs maisons.

Manicaria saccifera. — De tous les Palmiers, le *Manicaria saccifera* est celui qui a le tronc le plus dur. C'est avec le bois du stipe de ce Palmier que l'on fait en Europe des cannes et des manches de parapluie.

Mauritia flexuosa. — Tous les Mauritias ont l'intérieur du stipe très mou, mais chez quelques-uns la partie extérieure est d'une extrême dureté. Au Para on fait des planchettes qui sont de très longue durée avec la partie extérieure du tronc du *Mauritia flexuosa.* Les Indiens, dans quelques localités, se servent aussi de ce bois pour faire leurs arcs.

Caryota. — Un bois presque aussi dur que celui du *Manicaria* est fourni par le stipe des *Caryota.* Dans les pays où abondent ces Palmiers les indigènes s'en servent pour faire les piliers de leurs maisons.

Les *Iriartea* ayant la partie extérieure du stipe très dure et l'intérieure très molle, les Indiens mettent à profit cette qualité pour faire des sarbacanes avec une espèce d'*Iriartea* à tige très fine qui croît sur les bords de l'Orénoque.

Pour faire ces sarbacanes, ils retirent la partie la plus molle du centre de la tige et passent par le trou une longue liane qu'ils fixent à deux arbres de manière à ce qu'elle soit dans la position horizontale. Alors par le mouvement de va-et-vient, en y ajoutant du sable fin, ils polissent l'intérieur du stipe auquel ils ne laissent que la partie très dure.

Pour empêcher que leurs sarbacanes ne soient flexibles, ces Indiens mettent un stipe plus menu dans un plus gros et ils les consolident au moyen d'une résine qu'ils insinuent entre les deux tubes.

Chapeaux et nattes.

Tous les Palmiers à feuilles palmées fournissent des nattes et des chapeaux plus ou moins grossiers. On se sert pour cet usage des jeunes feuilles que l'on a soin de couper avant qu'elles ne s'ouvrent, afin qu'elles ne prennent pas la couleur verte et ne deviennent pas cassantes. Les feuilles, cueillies dans cet état, sont mises à sécher, soit entières, soit en séparant les folioles, et on les refend de la largeur que l'on veut, suivant les usages auxquels on les destine.

Les feuilles des Palmiers appartenant au genre *Corypha* sont celles que l'on préfère pour faire des chapeaux.

Chou palmiste.

Le chou palmiste est, comme tout le monde le sait, le bourgeon terminal des Euterpes. Ce n'est pas à dire pour cela que les Euterpes seuls fournissent cet aliment. Comme dans les Indes occidentales ces Palmiers sont très communs, qu'ils croissent très vite et qu'avec un simple couteau de chasse on peut les abattre et en retirer le bourgeon, on enlève plutôt celui de cet arbre que celui des autres Palmiers. Mais un grand nombre d'arbres de cette famille donnent un chou beaucoup plus gros et bien meilleur que celui des Euterpes. Les Palmiers des deux Indes qui fournissent d'excellents choux palmistes sont : le *Cocos nucifera*, l'*Arenga saccharifera*, le *Maximiliana regia* et tous ceux du genre *Attalea*. Les choux palmistes retirés des *Areca*, *Pinanga*, *Seaforthia*, *Nipa fruticans*, etc., etc., peuvent être comparés à ceux des Euterpes et ne sont mangés, dans les Indes orientales, que par les Indiens.

Cire de Carnaüba.

Corypha cerifera. — La cire de Carnaüba est un produit qui tient le milieu entre la cire et les résines. On la retire du *Corypha cerifera* de la manière suivante :

On coupe les jeunes feuilles du *Corypha* et on les met à sécher. Lorsqu'elles sont sèches, on les porte dans un appartement où on les secoue fortement en les battant contre le sol pour en faire sortir une poussière presque impalpable qui les recouvre. Quand bon nombre de feuilles ont subi cette opération, la poussière qui s'en est détachée recouvre le sol et les murs de l'appartement. On balaye alors pour ramasser cette poussière et on la soumet à l'ébullition dans de l'eau : la cire surnage; on la recueille et on la laisse refroidir.

Cordages.

Dans ma première notice, sur les produits retirés des fruits de quelques espèces de Palmiers, j'ai parlé des cordes que l'on fait

avec la partie fibreuse de la noix de Coco ; nous parlerons maintenant des cordages que l'on fait avec des fibres extraites des autres parties de quelques arbres de cette famille.

Le Piaçaba est sans contredit le produit le plus important pour les câbles d'embarcation, à cause de son incorruptibilité dans l'eau. Les Palmiers qui fournissent cette matière sont : le *Leopoldinia Piaçaba* et l'*Attalea funifera*. Ce produit sert en Europe à faire des brosses, des balais et des paillassons.

Attalea funifera et *Leopoldinia Piaçaba*. — On connaît dans le commerce deux espèces de Piaçaba : un plus gros, plus rude et plus cassant, qui vient de Bahia et qui est fourni par l'*Attalea funifera;* l'autre, plus fin et plus souple, est fourni par le *Leopoldinia Piaçaba*, qui croît sur les bords du Rio Blanco et du haut Rio Negro (frontière de Vénézuéla), d'où ce produit est apporté au Para en descendant ces rivières et le fleuve des Amazones.

Quelques autres Palmiers donnent des produits analogues au Piaçaba, entre autres l'*Arenga saccharifera* et le *Mauritia Carana*, mais ces filaments ne sont jamais longs comme le Piaçaba à cause de la manière dont ils sont produits par l'arbre. Ainsi, les *Arenga*, le *Mauritia Carana*, quelques *Chamœrops*, le *Cocos nucifera*, etc., donnent des filaments, qui forment comme un tissu ou filet, qui embrasse le stipe avec la base du pétiole et paraît destiné à soutenir la feuille contre le tronc. Il n'en est pas de même pour le Piaçaba : celui-ci, au lieu de ne se trouver qu'à la base du pétiole, en forme de tissu, se tient droit contre la feuille et sort droit avec elle, dans toute sa longueur, pour retomber contre le tronc quand les folioles se séparent.

Les filaments fournis par l'*Arenga saccharifera* sont convertis par les habitants des Indes orientales en cordes plus souples et aussi fortes que celles qu'on fait avec le Piaçaba. On fait aussi, au Brésil, des cordes et de la ficelle avec les jeunes feuilles du *Mauritia flexuosa*. Pour cela, on coupe les feuilles avant l'ouverture des folioles, on les soumet à l'ébullition dans de l'eau, et on les bat après en avoir retiré les nervures.

Tous les Palmiers, dont la base du pétiole engaîne entièrement le sommet du stipe, sont complétement dépourvus de fila-

ments. Cet espèce de filet, presque incorruptible, empêcherait les feuilles de tomber et, par suite, la floraison qui n'a lieu, sur ces Palmiers, qu'après la chute des feuilles.

Eau-de-vie et sucre de Palmier.

Tous les Palmiers fournissent une séve qui contient du sucre et peut subir la fermentation alcoolique. Ils en donnent en quantité variable, et on la retire avec d'autant plus de facilité que leurs régimes sont plus grands.

La même méthode est employée indistinctement, dans la pratique, pour retirer cette séve des Palmiers. Voici de quelle manière on s'y prend :

Lorsque la spathe est assez développée, mais avant qu'elle ne s'ouvre, on en coupe l'extrémité supérieure de manière à enlever avec elle l'extrémité du spadice. On suspend un vase à cette partie coupée, pour recueillir la séve qui s'en écoule. Tous les jours, matin et soir, on va recueillir le contenu du vase, et chaque fois on rafraîchit la plaie en coupant une petite rondelle à l'extrémité déjà tronquée du spadice. Cette opération se continue jusqu'à ce que l'on soit arrivé à la base du spadice.

La séve est très saine et très bonne à boire lorsqu'elle est nouvellement récoltée. Si l'on veut en faire de l'eau-de-vie, on la laisse fermenter pour la soumettre à la distillation, et si l'on veut en faire du sucre, on la soumet tout de suite à l'évaporation.

Les Palmiers que l'on exploite pour cette industrie dans les Indes orientales, sont : le *Cocos nucifera*, le *Nipa fruticans*, l'*Arenga saccharifera* et le *Corypha umbraculifera*. Le régime de ce dernier étant d'une grandeur démesurée, il donne une très grande quantité de séve.

Les plantations de cocotiers que l'on soumet à cette exploitation s'épuisent très vite et ont bien moins de durée que les autres.

Soie de Bactris.

Bactris setosa. — On appelle *tecun* au Brésil les matières textiles que l'on retire des feuilles de plusieurs espèces de Bactris, mais plus particulièrement celles du *Bactris setosa*. Cette matière plus

fine et plus forte que notre chanvre est filée pour être employée à la confection des hamacs fins et des filets de pêche. On n'emploie pas ce fil à faire des tissus à cause d'une espèce de mordant qui lui donne la propriété de la lime ou du papier de verre. Ainsi, un vêtement de cette matière appliqué sur la peau l'excorie, et si on le mettait sur d'autres vêtements, il les userait très vite. Avec du fil de *tecun* et de la patience on peut couper une barre de fer.

Couvertures de maisons.

Manicaria saccifera. — Sous les tropiques, les feuilles de Palmiers servent, comme le chaume en Europe, pour couvrir les maisons. Les arbres qui donnent les feuilles les plus estimées pour cet usage sont le *Manicaria saccifera*, les *Geonoma* et les *Chamædorea*.

Les feuilles du *Manicaria* donnent des couvertures qui durent de quinze à vingt ans. Ces grandes feuilles fendues par le pétiole dans toute leur longueur sont superposées les unes sur les autres dans le sens de la pente du toit, de manière que la base du pétiole reste dans le haut et que l'extrémité de la feuille soit dans le bas.

Comme les localités où croissent les *Manicaria* sont très restreintes, on se sert plus généralement des *Geonoma* et des *Chamædorea*. Les feuilles de ces Palmiers donnent des couvertures qui durent de trois à cinq ans.

Là où n'existent pas les Palmiers que je viens de citer, on se sert de ceux à feuilles pennées. Ces feuilles donnent des couvertures moins bonnes et de moins longue durée. Dans ce cas, celles des Palmiers appartenant au genre *Attalea* sont préférées.

Joncs, Rotins.

Calamus. — Les tiges de plusieurs espèces de *Calamus* fournissent au commerce les joncs minces dont on retire la partie extérieure pour faire les tresses des chaises et des canapés. Les cannes connues dans le commerce sous les noms de joncs et de rotins sont aussi les tiges de plusieurs espèces de *Calamus*.

RAPPORT FAIT A L'ACADÉMIE DES SCIENCES,

DANS SA SÉANCE DU 20 AOUT 1860,

SUR UN MÉMOIRE DE M. WEDDELL.

RELATIF AU CYNOMORIUM COCCINEUM,

Commissaires : MM. BRONGNIART, TULASNE et DECAISNE, rapporteur.

Ainsi que son titre l'indique, le mémoire dont nous avons à rendre compte à l'Académie porte sur une des plantes les plus singulières du règne végétal, et une de celles qui, depuis un siècle, ont le plus occupé les botanistes. Elle a fourni, entre autres, à L.-C. Richard la matière d'un important travail, et tout récemment elle a été l'objet des recherches de M. J. Dalton Hooker, l'un des botanistes les plus autorisés de notre temps.

Dans une introduction placée en tête de son mémoire, M. Weddell soumet à une revue critique les opinions de ses devanciers sur la structure, le mode de végétation et les affinités naturelles de cette plante, sans en excepter celles qu'il a émises lui-même il y a une dizaine d'années.

La famille des Balanophorées, à laquelle appartient le *Cynomorium*, est toute composée de parasites. Elle comprend aujourd'hui une trentaine d'espèces inégalement réparties entre l'ancien et le nouveau monde. Le *Cynomorium*, de même qu'un petit nombre d'autres végétaux de familles essentiellement tropicales ou australes (*Chamærops*, *Pelargonium*, *Stapelia*, *Gomphocarpus*, etc.), qui sont comme autant de membres égarés de flores étrangères à nos latitudes, s'avance jusqu'au centre du bassin méditerranéen, à l'île de Malte, sur les côtes septentrionales de l'Afrique, sur celles de l'Espagne et, plus loin encore vers le nord, jusqu'en Toscane. Remarqué par les plus anciens botanistes italiens, et surtout par Boccone, il fut classé, suivant les idées et les aperçus de ceux qui l'observaient, tantôt parmi les Champignons, tantôt parmi les

plantes d'organisation plus élevée. Je n'ai pas besoin de dire que depuis Micheli, et par suite des recherches de ce naturaliste célèbre, le *Cynomorium* a définitivement pris place parmi les végétaux phanérogames, et que sa structure a été d'autant mieux comprise, qu'on a pu s'éclairer par l'examen d'un plus grand nombre de plantes analogues, c'est-à-dire appartenant comme lui au type des Balanophorées.

Les études botaniques semblent entrer, depuis quelques années, dans une nouvelle phase, et on doit reconnaître que leurs procédés se sont notablement améliorés. On ne se contente plus, pour expliquer la structure des végétaux, et même simplement pour en déterminer les espèces, d'échantillons d'herbiers presque toujours incomplets dans quelques-unes de leurs parties et toujours déformés, on veut observer les végétaux vivants, dans toutes les phases de leur vie, depuis l'instant de la germination jusqu'à la maturité des graines, et, lorsqu'il s'agit de travaux monographiques, dans toute la série des variations dont les types spécifiques sont susceptibles. Cette voie lente, mais féconde en résultats, fait tous les jours mieux apprécier l'institution des jardins botaniques, c'est-à-dire des collections vivantes, dont les herbiers ne seront un jour que le complément, au lieu d'être, comme ils le sont de nos jours, la partie principale du matériel scientifique. Malheureusement il est beaucoup de végétaux, et la grande majorité des parasites est du nombre, qui n'ont pas encore pu être assujettis à aucun mode de culture, et c'est là précisément ce qui en retardera l'étude peut-être bien longtemps encore. En présence de cette lacune de nos jardins botaniques, M. Weddell n'a pas hésité à se transporter sur les lieux où croît le *Cynomorium*. En 1857, il se rendit à Oran, où la plante est assez commune, et il y séjourna deux mois, suivant jour par jour son développement. Il en rapporta aussi des graines, afin d'en étudier plus à loisir la germination à Paris, à l'aide d'une de ces petites serres à multiplication dont on fait un si fréquent usage dans nos jardins botaniques, soit pour faire enraciner les boutures, soit pour faire germer les graines de végétaux exotiques auxquelles la chaleur seule de notre climat ne suffirait pas.

C'est à M. Weddell, ainsi qu'aux botanistes qui, avant lui, ont parcouru l'Algérie, que nous devons de savoir que le *Cynomorium* est indifférent sur le choix des plantes qui doivent lui fournir sa nourriture. Ce parasite implante ses suçoirs sur toutes les espèces qui se trouvent à sa portée, qu'elles soient monocotylédonées ou dicotylédonées, vivaces ou simplement annuelles; seulement, dans ce dernier cas, son existence cesse avec celle de la plante nourricière, tandis qu'elle se prolonge indéfiniment sur les espèces vivaces. Cette disposition du *Cynomorium*, sans être un fait bien commun dans le monde des végétaux parasites, est loin cependant d'être sans exemple. Nous le retrouvons effectivement sur notre Gui commun, qui croît, peut-on dire, sur tous les arbres de nos climats; la principale différence entre les deux plantes étant dans le site propre à chacune d'elles, puisque le Gui est tout aérien, tandis que le *Cynomorium* ne s'attaque qu'aux parties souterraines des plantes.

La tige du *Cynomorium* est un rhizome charnu, couvert d'écailles, toujours enfoui sous la terre, mais poussant çà et là des rameaux qui s'élèvent verticalement hors du sol, et qui ne sont, à proprement parler, que ses inflorescences. Leur structure est la même que celle du rhizome : comme ce dernier, ils sont charnus, formés d'un abondant tissu cellulaire, à peu près homogène dans toutes les parties de la plante, et dans lequel sont disséminés des vaisseaux rayés dont les agrégations forment des prismes triangulaires. On voit que cette structure intérieure rappelle d'assez près celle des Monocotylédones. A l'extérieur, les tiges aériennes florifères du *Cynomorium* sont revêtues d'écailles plus fermes que celles de la partie souterraine; leur teinte générale est le rouge de sang, qui tire insensiblement sur le brun noir à mesure que la plante vieillit.

Les suçoirs du *Cynomorium* naissent exclusivement sur les racines; celles-ci se renflent à leur extrémité, sur laquelle bientôt un petit mamelon conique fait saillie : c'est là le suçoir destiné à s'implanter dans une racine étrangère. Il se comporte vis-à-vis d'elle comme le feraient les suçoirs de la Cuscute, en traversant le système cortical, et en allant se greffer sur le faisceau vascu-

laire central. A part la perforation qu'elle en éprouve, la radicule nourricière demeure intacte; c'est une particularité qu'on a d'ailleurs observée dans le parasitisme des Orobanches.

Les tiges ou, plus exactement, les rameaux florifères du *Cynomorium* sont cylindriques, charnues, très grosses relativement à leur longueur, qui n'atteint guère que 20 à 30 centimètres. Elles se terminent par une sorte de massue, qui n'est que l'agrégation des appareils floraux au nombre de plusieurs centaines et même de plusieurs milliers. Quelle est la nature de cette inflorescence; à quel type faut-il la rapporter? A première vue, on serait tenté de l'assimiler à celle des Massettes (*Typha*) de notre pays; mais M. Weddell a reconnu que cette inflorescence, en apparence si simple, se compose en réalité d'une multitude de petites cymes triflores et déterminées. En examinant cette sorte d'épi dès son plus jeune âge, on voit les fleurs naître par groupes à l'aisselle de bractées charnues disposées en spirale. Ce fait avait échappé à tous les botanistes qui, avant lui, n'avaient observé le *Cynomorium* que sur des échantillons desséchés et, par suite, tout à fait déformés.

Dans l'examen des organes de la reproduction, M. Weddell a fait preuve d'une délicatesse d'analyse remarquable. Un des caractères généraux de la famille des Balanophorées est d'avoir des fleurs unisexuées, monoïques ou dioïques; la seule exception à cette règle nous est offerte par le *Cynomorium*, dont les fleurs sont polygames. Mais si ce mélange de fleurs mâles, femelles et hermaphrodites, accroît quelque peu la difficulté des recherches analytiques, d'autre part, ainsi que le fait observer M. Weddell, cette réunion de fleurs staminées au milieu de fleurs d'une autre nature est un gage de plus donné à la fécondation des germes, et par suite à la formation de la graine, qui fait souvent défaut dans les fruits des autres genres de Balanophorées. Cette circonstance a permis à M. Weddell de pousser plus loin qu'on ne l'avait fait jusqu'ici l'étude de ces derniers organes.

La structure des anthères et celle du pollen n'offrent rien de bien particulier; nous ne nous y arrêterons donc pas. Mais il n'en est pas de même des fleurs femelles. L'excessive ténuité et la mol-

lesse des organes, la difficulté de faire des coupes bien nettes et qui en mettent à nu les parties constituantes, rendent suffisamment compte de la divergence des opinions qui ont été émises à cet égard par des botanistes de premier mérite, tels que MM. J. Dalton Hooker, Hofmeister, etc. M. Weddell lui-même avait eu la sienne, il y a dix ans; elle était fausse, et il en fait l'aveu : « Les résultats, » dit-il, que m'ont fournis de bons matériaux, m'ont convaincu » que les idées que je m'étais formées sur la nature du pistil des » Balanophorées étaient tout à fait erronées. » On aime à trouver cette loyauté dans les déclarations des hommes de science.

Indépendamment de la détermination des parties florales et du fruit que M. Weddell a décrits avec une exactitude dont l'un de nous a pu se convaincre, il restait à élucider un point très controversé relativement à l'organisation de la graine.

Malgré l'autorité de ceux qui ont soutenu l'opinion contraire, l'ovule du *Cynomorium* est pourvu de téguments ; il a par conséquent un micropyle et un albumen charnu contenant un embryon turbiné sans aucune trace de lobes cotylédonaires, et identique de forme avec celui de plusieurs autres végétaux parasites du même groupe, et la pointe de cet embryon, c'est-à-dire la région d'où sortira la radicule, est tournée vers le micropyle, suivant la loi commune.

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, M. Weddell ne s'est point arrêté à l'analyse des organes du *Cynomorium* adulte ; il a étendu ses recherches à la germination elle-même, dont on n'avait encore aucune idée. Pour y parvenir, il s'est servi d'une petite serre portative où la chaleur pouvait être réglée à volonté. En élevant la chaleur à + 30 degrés, M. Weddell eut la satisfaction de constater un commencement de germination. Les graines produisirent un prolongement radiculaire blanchâtre, demi-transparent, d'une texture utriculaire délicate, mais qui offre ce phénomène très singulier, et jusqu'ici sans exemple, d'être constamment dressé vers le ciel au lieu de se diriger vers la terre, comme cela a lieu dans la presque universalité des végétaux phanérogames. Cette exception, si remarquable à une loi générale, a entraîné M. Weddell à des considérations qu'il serait peut-être hors de propos de rapporter

ici. Nous nous bornerons à signaler le rapprochement qu'il fait de cette radicule ascendante avec les tigelles des autres végétaux phanérogames, lui laissant la responsabilité de cet aperçu, et exprimant avec lui le vœu que ce point intéressant de physiologie végétale soit repris par les observateurs qui se trouveront en mesure de le faire.

En résumé, le travail de M. Weddell, que l'un de vos commissaires a pu vérifier dans ses parties les plus essentielles, peut être considéré comme une de nos monographies les meilleures et les plus complètes. L'auteur y associe la rigueur des analyses à la justesse des appréciations.

Ce mémoire est accompagné de dessins anatomiques extrêmement bien faits; et l'on sait de quelle importance est ce genre d'illustration pour les travaux scientifiques, pour ceux surtout qui traitent d'organogénie. Ces dessins, ébauchés par l'auteur, ont été reproduits par le pinceau exercé de M. Riocreux.

Vos commissaires pensent donc que, par la nouveauté des observations, leur exactitude et l'importance du sujet, le travail de M. Weddell est digne de l'approbation de l'Académie, à laquelle nous demanderions de le faire insérer dans le recueil des *Savants étrangers*, si déjà il ne devait être publié très prochainement dans les *Archives du Muséum*. — Les conclusions de ce rapport sont adoptées.

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES

SUR LES RAPPORTS

DES PLANTES AVEC LA ROSÉE ET LES BROUILLARDS,

Par M. P. DUCHARTRE,

de l'Institut.

La condensation de l'humidité atmosphérique sous la forme de rosée ou de brouillards a pour la végétation une importance qui sans doute peut varier selon les climats et les saisons, mais qui reste toujours considérable et qui paraît même devenir majeure dans un assez grand nombre de cas. Toutefois l'importance est loin d'être la même pour l'un et l'autre de ces météores, et sous ce rapport la rosée, à laquelle sera consacrée la plus grande partie de ce travail, occupe incontestablement le premier rang; aussi commencerai-je par exposer les considérations auxquelles elle donne lieu, et les expériences dont elle m'a fourni le sujet. Je n'examinerai qu'en second lieu et beaucoup plus succinctement la question des brouillards considérés au point de vue de leur influence sur les végétaux vivants. Ce mémoire sera ainsi divisé en deux parties fort inégales d'étendue et consacrées, l'une aux recherches expérimentales sur la rosée, l'autre à celles qui ont eu pour objet les brouillards.

PREMIÈRE PARTIE.

DE LA ROSÉE.

La condensation de l'humidité atmosphérique sur les corps refroidis par le rayonnement nocturne, c'est-à-dire la rosée est un phénomène aussi intéressant à étudier au point de vue physique

qu'à celui de l'utilité que l'eau ainsi produite peut avoir pour la végétation. Elle a frappé de tout temps l'esprit des hommes même le moins observateurs, et tous, d'un commun accord, l'ont regardée comme destinée à fournir aux plantes les moyens de réparer les pertes que la transpiration leur cause pendant le jour.

La formation de la rosée paraît avoir lieu sur presque tous les points du globe, et l'on ne cite qu'un petit nombre de pays tels, entre autres, que le Zanzibar, dans lesquels, selon certains voyageurs, on ne puisse l'observer. En général médiocrement abondante, à moins de circonstances exceptionnelles, dans les parties basses de nos contrées tempérées, elle le devient beaucoup plus à mesure qu'on s'approche de l'équateur ou qu'on s'élève sur les montagnes. Volney, M. Boussingault et, comme eux, à peu près tous ceux qui ont exploré des pays chauds, ont été frappés de l'intensité avec laquelle s'opère cette condensation de vapeur dans les régions intertropicales et subtropicales. « Dans les pays très chauds, dit M. Boussingault (1), la rosée apparaît avec assez d'abondance pour favoriser la végétation en suppléant à la pluie, pendant une grande partie de l'année.....Il est rare (2) de bivouaquer dans une clairière, lorsque la nuit est favorable à la radiation, sans entendre l'eau dégoutter continuellement des arbres environnants. Je puis citer, entre bon nombre d'observations de ce genre, celle que je fis dans une forêt du Cauca. Au *Contadero de las coles*, où je bivouaquai, la nuit était magnifique, et cependant dans la forêt, dont les premiers arbres se trouvaient à quelques mètres, il pleuvait abondamment; la lumière de la lune permettait de voir l'eau ruisseler de leurs branches supérieures. »

Quoique moins connu, le fait est absolument analogue sur les montagnes, même dans les parties moyennes de l'Europe. Hales (3) avait déjà dit que les rosées sont plus abondantes sur les montagnes que dans les pays de plaines; mais Otto Sendtner a fait à ce sujet

(1) *Économie rurale*, 2e édition. t. II, p. 717.
(2) *Ibid.*, p. 718.
(3) *Statique des végétaux*, p. 49 de la traduction de Buffon, in-4, 1735.

des observations plus précises. « Tous ceux qui gravissent les montagnes, dit le savant botaniste bavarois (1), peuvent se convaincre de cette circonstance que la rosée en mouille constamment les parties élevées. Il n'est pas rare, en été, sur des sommités qui dépassent 6000 pieds (2000 mètres), de trouver le gazon mouillé de rosée à midi, malgré le soleil. Le sol formé de terre perméable en est aussi continuellement humide. Même après une longue suite de jours sans pluie on voit le tapis de mousse qui couvre les rochers en leur formant un revêtement qui atteint souvent un pied d'épaisseur, imprégné d'eau comme une éponge, laissant même dégoutter l'eau continuellement dans les endroits ombragés. » Sendtner dit encore (2) : « Cette condensation d'humidité en rosée sur les Alpes en été acquiert une importance supérieure à celle de la pluie, et se distingue particulièrement par sa régularité. Mes observations m'ont appris que cette circonstance est des plus essentielles pour la diffusion des plantes ; j'ai reconnu, en effet, qu'elle constitue l'influence principale qui détermine la limite inférieure de la majorité des plantes alpines et notamment des Mousses. »

La haute importance de la rosée pour la végétation étant incontestable, il est essentiel de reconnaître comment les plantes qu'elle couvre se comportent relativement à l'eau qui la constitue. Or, on peut concevoir que ce liquide devienne utile aux végétaux de deux manières différentes : soit par une absorption locale, s'opérant sur les surfaces mêmes qu'il revêt, soit par l'intermédiaire du sol. Jusqu'à ce jour, tout le monde sans exception a pensé que les feuilles mouillées par la rosée l'absorbaient et que dès lors l'eau ainsi absorbée venait s'ajouter à la masse des liquides nourriciers contenus dans la plante. Cependant, quelque vraisemblable qu'elle semble au premier abord, cette opinion universelle est admise putôtd'instinct que par suite d'observations démonstratives.

En essayant de la soumettre moi-même, il y a quelques années, à l'épreuve de l'expérience, j'avais moins en vue de reconnaître si elle était fondée, ce dont j'étais alors convaincu, comme tout le

(1) *Die Vegetations-Verhältnisse Südbayerns*, p. 83.
(2) *Ibid.*, p. 283.

monde, que de déterminer dans quelles limites pouvait s'exercer la faculté d'absorption qu'on lui donne pour base. Une fois entré dans cette voie inexplorée, j'ai recueilli des observations entièrement contraires aux idées qui avaient été mon point de départ; bientôt, cédant à l'évidence des faits, j'ai dù conclure de tout ce qui s'offrait à mes regards que cette absorption n'a pas lieu et que l'eau déposée sur les feuilles pendant la nuit ne pénètre pas dans leur tissu. Doutant encore néanmoins de ce que l'expérience me montrait comme incontestable, j'ai varié les observations et les méthodes sans parvenir, pendant cinq années de recherches assidues, à recueillir un seul fait dont le désaccord avec les autres autorisât la moindre hésitation. J'ai été conduit ainsi à une conviction profonde et d'autant moins suspecte qu'elle a succédé à une opinion préconçue diamétralement opposée. C'est cette conviction que je vais essayer de faire passer dans l'esprit des lecteurs de ce mémoire, en leur présentant l'exposé des faits et considérations sur lesquels elle est basée.

CHAPITRE I.

Observations antérieures.

Je ne connais pas d'expériences suivies faites spécialement en vue de reconnaître si les feuilles des plantes vivantes absorbent la rosée qui se forme à leur surface; tout ce que j'ai vu de précis à ce sujet dans les écrits des physiologistes se réduit à deux passages, donnés incidemment par Hales dans sa *Statique des végétaux*, au milieu du récit de ses observations sur la transpiration des plantes. Dans l'exposé de sa première expérience, qui avait pour sujet le Soleil des jardins (*Helianthus annuus* L.), le célèbre physiologiste anglais dit (p. 4) : « Aussitôt qu'il y avait un tant soit peu de rosée, il ne se faisait plus de transpiration; et lorsque la rosée était abondante, ou que pendant la nuit il tombait un peu de pluie, le pot et la plante augmentaient de deux ou trois onces. » Plus loin (*ibid.*, p. 17), au milieu des détails de sa cinquième expérience, qui avait pour sujet un Citronnier fort vigou-

reux, se trouve le passage suivant : « Pendant la nuit, il transpirait quelquefois d'une demi-once; quelquefois il ne transpirait pas du tout, et d'autres fois il augmentait d'une ou deux onces, savoir : lorsqu'il y avait eu pluie ou rosée abondante. »

Il semble résulter de ces deux passages que Hales croyait à l'absorption de la rosée par les plantes. C'est en effet ce que montre un passage très précis, dans lequel il exprime son opinion à ce sujet : « Le grand bien, dit-il (*l. c.* p. 56), que fait la rosée dans les temps chauds, vient de ce qu'elle est sucée par les feuilles et les autres parties hors de terre des végétaux, car cela les rafraîchit dans l'instant, et cette rosée leur fournit même assez d'humidité pour suppléer à la grande dissipation qui s'en fait les jours suivants. » Malheureusement les appareils que ce célèbre observateur employait étaient assez imparfaits pour offrir des causes puissantes d'inexactitude, et par suite pour autoriser à peine des conclusions simplement approximatives. Voici en effet la description qu'il en donne (*l. c.*, p. 3) : « Je pris un pot de jardin, dans lequel était un Soleil de 3 pieds 1/2 de hauteur, que j'avais planté exprès dans ce pot lorsqu'il était jeune......Je couvris le pot avec une platine mince de plomb laminé, et je cimentai bien toutes les jointures, en sorte qu'aucune vapeur ne pouvait s'échapper; mais l'air, par le moyen d'un tube de verre fort étroit, qui avait 9 pouces de longueur et qui était fixé près de la tige de la plante, communiquait librement de dedans en dehors sous la platine de plomb. Je cimentai aussi sur la platine un autre tuyau de verre de 2 pouces de longueur et de 1 pouce de diamètre; par ce tuyau j'arrosais la plante, et ensuite j'en fermais l'ouverture avec un bouchon de liége; je bouchai de même les trous au bas du pot. »

Deux causes devaient, ce me semble, enlever toute exactitude aux expériences faites au moyen d'un semblable appareil. En premier lieu, le pot exposé à l'air était un simple pot de jardin, en terre cuite poreuse, non vernissée, qui devait s'imbiber d'eau ou sécher, selon les circonstances, et cela dans des proportions assez fortes pour altérer considérablement le résultat réel. En effet, d'après la figure qui le représente, c'était un grand vase

qui offrait une large surface et qui pouvait dès lors se charger d'une forte quantité d'humidité condensée par suite du refroidissement subi par lui pendant la nuit. C'était là une puissante cause d'erreur. En second lieu, on vient de voir qu'il existait une communication libre entre la terre qui remplissait le pot et l'atmosphère par l'intermédiaire d'un tube de verre toujours ouvert. Quoique plus faible que la première, cette seconde cause d'erreur devait influer encore sensiblement sur les résultats; car on sait combien la terre peut absorber d'humidité pendant la nuit dans l'air avec lequel elle est en contact, et, s'il en était besoin, une expérience du même physiologiste (1) fournirait à ce sujet des données précises. J'ajouterai que l'un des deux sujets, l'*Helianthus annuus* ou Grand Soleil des jardins, bien choisi peut-être pour des expériences sur la transpiration, devenait extrêmement désavantageux pour des recherches sur la rosée. Le motif en est que ses énormes capitules s'imbibent d'eau comme une éponge, et retiennent ensuite ce liquide pendant longtemps de manière à devoir indiquer ainsi une augmentation de poids tout à fait indépendante de la plante elle-même. Or, Hales pesait ses plantes le matin, c'est-à-dire lorsque les trois capitules que portait son *Helianthus* étaient chargés de cette humidité additionnelle retenue par eux mécaniquement. Enfin je ferai observer que le célèbre savant anglais ne dit nulle part dans quel état il pesait ses plantes, ni s'il avait eu le soin de les essuyer exactement feuille par feuille avant de les mettre sur la balance. Son silence sur un point si important autoriserait peut-être à penser qu'il n'enlevait pas l'eau déposée par la rosée; car il est difficile de croire que lui, qui mentionne avec une minutieuse exactitude tous les détails de ses expériences, n'eût rien dit de l'extrême difficulté qu'il aurait éprouvée pour sécher en les essuyant, soit les feuilles hérissées de poils roides, soit les involucres imbriqués de son *Helianthus*.

Pour ces différents motifs, il est prudent, à mon avis, de ne tenir aucun compte des deux assertions incidentes de Halés dont je viens de discuter la valeur.

(1) *Statique des végétaux*, p. 46.

CHAPITRE II.

Appareils dont j'ai fait usage.

Voulant entreprendre une série d'observations en vue de reconnaître comment les organes aériens des végétaux se comportent relativement à la rosée qui les couvre, j'ai dû m'occuper avant tout de la construction d'appareils et de la recherche de méthodes qui n'offrissent à mes yeux aucune chance d'erreur.

Le point le plus important pour ces recherches consistait à renfermer hermétiquement le pot dans lequel végétait chacune des plantes à mettre en expérience, de telle sorte que ce pot et la terre dont il était rempli ne pussent rien prendre dans l'air, ni rien perdre qui vînt altérer la précision des résultats obtenus. Il fallait, en second lieu, que les plantes dont le pot devait être enfermé de cette manière ne souffrissent nullement de la disposition qu'on leur donnait. Enfin il était essentiel que l'appareil tout entier, une fois monté, fût à la fois portatif, solide, et ne présentât sur toute sa surface aucune portion qui pût s'imbiber d'eau ni en retenir mécaniquement une quantité appréciable. Je crois être parvenu à réunir ces diverses conditions de la manière suivante :

Je me sers de bocaux cylindriques en verre blanc, à fond plat, hauts et larges de $0^{m},15$ ou $0^{m},16$ en moyenne, dont le bord est renforcé d'un épais bourrelet périphérique. En rodant les bords de ces vases, j'y forme un anneau plan, large de 3 ou 4 millimètres. C'est dans un de ces bocaux que j'enferme le pot de ma plante. Pour donner à celui-ci plus de stabilité, comme aussi pour que les racines ne plongent pas continuellement dans l'eau qui s'amasse au fond du bocal, soit qu'elle provienne des arrosements, soit qu'elle résulte de l'évaporation suivie de condensation de l'humidité de la terre, je le fais reposer sur un triangle formé de trois petites tringles de bois hautes de 15 à 20 millimètres. Pour fermer ce bocal récepteur, j'emploie deux demi-cercles en verre double, taillés exactement selon la circonférence extérieure du bocal, et évidés chacun, à son centre, d'une grande échan-

crure demi-circulaire. Ces deux plaques de verre viennent s'enchâsser profondément, par leur échancrure centrale, dans un gros bouchon placé dans l'axe de l'appareil, qui forme la partie la plus essentielle de toute cette construction. Le diamètre de ce bouchon est de 5 ou 6 centimètres, et son épaisseur de 4 ou 5 centimètres. A 1 centimètre environ de sa base, j'y creuse tout autour une gouttière à section carrée, haute et profonde d'environ 1 centimètre; après quoi, je le partage en deux moitiés par un trait de scie longitudinal. Dans la longueur et au milieu de chacune des deux faces planes formées par le trait de scie, je creuse dans l'axe une gouttière longitudinale demi-cylindrique; ces deux gouttières en se réunissant, lorsqu'on met en contact les deux moitiés du bouchon, forment dans la masse de celui-ci un tube central qui doit recevoir la tige de la plante. J'ai soin de faire ce tube assez large pour que la tige s'y loge sans difficulté et sans pression, le vide qui reste autour d'elle pouvant être ensuite comblé exactement. Je perce aussi dans chaque moitié de ce bouchon un trou cylindrique qui le traverse de haut en bas, et dans lequel je fais entrer à frottement un petit tube de verre droit ou, pour plus de commodité, légèrement coudé dans sa portion extérieure.

Tout étant ainsi préparé, voici comment je monte l'appareil : Le pot qui renferme les racines de la plante est placé dans le bocal, qui doit en dépasser le bord de 3 ou 4 centimètres. Je fais entrer le bas de la tige dans la gouttière centrale du bouchon, et je réunis avec soin les deux moitiés de celui-ci, en en couvrant les deux faces assez raboteuses qu'a séparées la scie avec un mastic en bouillie de gomme-laque dissoute dans l'alcool. Ce mastic est le seul que j'emploie pour toutes les parties de l'appareil. Je donne une grande solidité à la jonction des deux moitiés du bouchon, en les serrant fortement l'une contre l'autre avec une bonne ficelle faisant plusieurs tours et nouée, que je dispose dans le fond de la rainure circulaire. J'engage alors dans cette même rainure l'échancrure centrale des deux demi-cercles de verre qui doit en atteindre le fond, c'est-à-dire qui doit s'y enfoncer d'environ 1 centimètre. Les choses étant ainsi disposées, je ramollis le plus possible, à une chaleur très douce, et en la pétrissant entre mes doigts, de la

cire jaune dont je remplis la rainure du bouchon, en l'y pressant fortement avec le bout d'un couteau. J'obtiens ainsi le double résultat de combler entièrement ce vide, et d'exercer sur les deux plaques de verre une pression assez forte pour les maintenir dans la position qu'elles doivent garder. Je pose ensuite sur ces deux plaques plusieurs poids assez forts pour les appliquer exactement sur le bord rodé du bocal, avec lequel je les colle au moyen d'un lut demi-liquide de gomme-laque dissoute dans l'alcool, que la capillarité fait pénétrer entre les deux, et dont j'applique successivement plusieurs couches. Je colle de même l'un contre l'autre les bords diamétraux de ces deux plaques de verre. Pour remplir le vide qui reste autour de la tige, au centre du bouchon, j'y introduis de force et par petits fragments de la cire jaune ramollie; je ferme les deux petits tubes de verre au moyen de deux bouchons qui s'y enfoncent profondément; enfin je vernis fortement, à la gomme-laque, le bouchon tout entier et ses jointures avec le verre.

L'appareil serait complet dans cet état, mais l'expérience m'a fait reconnaître en peu de temps qu'il n'aurait pas une solidité suffisante pour résister à des transports fréquents, ni aux frottements énergiques et souvent répétés qu'il faudra lui faire subir pour en enlever l'eau qui viendra le mouiller à chaque expérience. Je parviens à lui donner toute la solidité nécessaire en collant, à la gomme-laque, sur les jointures des demi-cercles, soit entre eux, soit avec le bocal, une assez large bande d'étain laminé en feuille dont l'épaisseur égale celle d'un bon papier à dessin. Il ne me reste plus qu'à vernir cet étain lui-même à la gomme-laque.

Ainsi construit, l'appareil a une extrême solidité. Sa surface entière ne présente que du verre ou de la gomme-laque; par conséquent elle ne s'imbibe pas de l'eau qui la mouille, et elle peut être essuyée aussi fortement et aussi souvent qu'il est nécessaire de le faire. Les plantes dont le pot est ainsi enfermé ne souffrent pas le moins du monde; j'en ai conservé, pendant une année entière, qui étaient en aussi bon état après ce temps qu'au moment même où je les avais munies de cet appareil. Enfin celui-ci est hermétiquement fermé, comme on peut s'en convaincre de la manière suivante. Les deux petits tubes qui traversent verticale-

ment le bouchon central sont l'un le tube d'arrosement, l'autre celui d'aérage. Or, si ce dernier reste fermé pendant qu'on essaye d'arroser en introduisant de l'eau par le premier, au moyen d'un entonnoir soufflé, à tube cependant étroit, on voit le liquide s'arrêter, retenu qu'il est par l'air enfermé dans l'appareil, lequel, ne pouvant s'échapper par aucune fissure, lui oppose une résistance insurmontable. L'eau entre, au contraire, sans la moindre difficulté, dès qu'on ménage une sortie à l'air en enlevant le bouchon du deuxième tube.

Aucun physicien ne contestera, j'ose le croire, que cette observation fort simple ne démontre la parfaite occlusion de cet appareil; toutefois j'ai pensé qu'une preuve directe parlerait encore plus clairement à l'esprit de certaines personnes, et, pour l'obtenir, j'ai procédé de la manière suivante. Après qu'une plante, dont le pot avait été enfermé de la manière que je viens de décrire, m'a eu servi de sujet pendant plusieurs mois, j'en ai coupé la tige un peu plus bas que le niveau du bouchon de l'appareil; j'ai fermé ensuite le petit enfoncement ainsi produit avec de la cire. L'appareil renfermait alors un pot rempli de terre humide, et une couche d'eau de plus d'un centimètre d'épaisseur amassée à son fond. Pour peu que l'enveloppe ne fût pas hermétiquement fermée de tous les côtés, la terre devait sécher quelque peu; l'eau qui occupait le fond du bocal devait s'évaporer, et, par une conséquence nécessaire, l'appareil devait diminuer de poids. Or, pesé avec soin au commencement de l'observation, il a accusé un poids de 1977gr,75, que j'ai retrouvé sans la moindre altération au bout de deux, quatre, sept et même onze jours. L'observation directe montre dès lors que la fermeture de cet appareil est réellement hermétique.

J'ai à peine besoin de faire ressortir les nombreux avantages qu'amène l'emploi de cet appareil. Le plus important de tous est que les plantes qui en sont munies n'ont à l'air que leur tige feuillée; que la masse de terre dans laquelle plongent leurs racines, ainsi que le pot qui renferme cette terre, sont isolés, et contenus dans un récipient de verre exactement fermé; que, dès lors, on n'a pas à s'occuper des changements de poids subis

par ceux-ci quand leur humidité s'évapore, car cette humidité ne les quitte que pour rester renfermée dans l'intérieur de l'appareil, dont le poids total reste ainsi invariable dans le cours de chaque observation.

Pour compléter la description des appareils dont j'ai fait usage, je dois dire que je me suis servi successivement de deux balances construites spécialement en vue des expériences que je me proposais de faire. La première me permettait d'évaluer le poids de mes plantes à 1/5 de gramme près; la seconde, que j'ai employée pendant les trois dernières années, est munie d'une suspension de Cardan; elle peut recevoir sur un de ses plateaux une plante haute de 55 à 60 centimètres, et elle en donne le poids à 1/20 de gramme près, sous une charge de 3 et même de 4 kilogrammes.

J'ajouterai que mes expériences ont toutes été faites de 1856 à 1860 inclusivement, à Meudon (Seine-et-Oise), dans deux grands jardins, au milieu desquels les sujets de mes observations *voyaient* une grande étendue de ciel.

CHAPITRE III.

Méthode que j'ai suivie dans mes expériences.

Si une plante, munie de l'appareil que je viens de décrire, est placée à l'air libre pendant la nuit, et que, se couvrant de rosée pendant ce temps, elle en absorbe une proportion quelconque, ce liquide additionnel joindra son poids à celui que cette plante avait d'abord elle-même; il rendra donc le poids de cette plante plus considérable, à moins toutefois que celle-ci, pendant qu'elle gagnait ainsi d'une part, n'ait subi d'une autre part une déperdition due à une cause quelconque. Dès lors deux pesées faites, l'une au commencement, l'autre à la fin de la nuit, avec les précautions que j'indiquerai plus loin, montreront s'il y a eu augmentation de poids, par conséquent s'il s'est opéré une absorption de rosée, mais sous la réserve que le sujet de l'observation n'ait pas éprouvé de perte d'un autre côté. Il est évident, en effet, que si la plante avait diminué de poids par une cause quelconque, cette diminution

masquerait l'absorption d'eau qui se serait opérée en même temps chez elle. Il est également évident que tout phénomène susceptible d'amener, au contraire, en elle une augmentation de poids, ne doit nullement entrer ici en ligne de compte, puisque son effet, loin de pouvoir masquer une absorption, ne pourrait que la faire paraître plus grande encore en ajoutant à l'augmentation de poids déterminée par celle-ci celle que lui-même aurait produite. Examinons donc, avant tout, pour dégager la question de ce qui pourrait la compliquer ou l'embarrasser, quelles sont les causes de déperdition qui peuvent exister pour un végétal placé en plein air pendant la nuit.

§ I. — Rôle de la respiration et de la transpiration pendant la nuit.

Si je ne me trompe, les seuls phénomènes dont ce végétal soit alors le siége sont la respiration et la transpiration.

1° Respiration. — Or, en quoi consiste la respiration végétale pendant la nuit? En une inspiration d'oxygène accompagnée d'un dégagement corrélatif d'acide carbonique. La quantité d'oxygène introduite dans les feuilles par cette inspiration est toujours très faible, puisque, dans ses célèbres expériences qui ont porté sur environ soixante espèces différentes, Th. de Saussure ne l'a jamais vue excéder sensiblement le volume des feuilles et l'a trouvée moindre que ce volume dans la plupart des cas (1); néanmoins elle est toujours supérieure à la proportion d'acide carbonique libre qui se dégage pendant le même temps (2). Quant à l'azote qui peut être expiré avec l'acide carbonique ou sans celui-ci (comme dans les plantes grasses), la quantité en est toujours si faible qu'elle ne suffit pas pour rendre l'expiration totale équivalente à l'inspiration (3). On voit donc que la respiration ne doit

(1) Saussure, *Recherches chimiques*, p. 98.

(2) *Ibid.*, p. 61.

(3) « Six pouces cubes de *Cactus*, qui avaient inspiré dans une nuit quatre pouces cubes de gaz oxygène, n'ont pu expirer à l'obscurité, sous une petite

pas déterminer pendant la nuit une diminution de poids chez les plantes mises en expérience; par conséquent, il faut faire abstraction de cet important phénomène dans la recherche des causes possibles de déperdition.

2° Transpiration. — La transpiration ou l'évaporation, comme on voudra l'appeler, pourrait être regardée comme exerçant une influence beaucoup plus grande que celle de la respiration, au point de vue où je me place en ce moment; aussi insisterai-je quelque peu sur les motifs qui me font penser que ce phénomène ne doit pas non plus être mis en cause lorsqu'il s'agit de plantes mouillées par une forte rosée.

Il n'est peut-être pas inutile de faire observer en premier lieu que la rosée se dépose sur les deux faces des feuilles, sur lesquelles elle ne tarde pas d'ordinaire à former un revêtement liquide, les plaçant ainsi l'une et l'autre dans des conditions à peu près semblables.

Il résulte des expériences faites par divers physiologistes et aussi, qu'il me soit permis de le dire, de celles que j'ai poursuivies moi-même pendant deux années, que pendant les nuits sèches et sans rosée, c'est-à-dire dans les conditions les plus favorables à la transpiration, ce phénomène n'a lieu que dans de faibles proportions; en outre, il est difficile de contester qu'il cesse à fort peu près, si ce n'est entièrement, de se produire sur les feuilles, dès que la rosée, se formant en abondance sur les deux faces, les enduit d'un revêtement liquide complet. A cet égard, Hales, dont les expériences ont servi jusqu'à ce jour de base à l'histoire de la transpiration, s'exprime de la manière la plus catégorique. Même pour l'*Helianthus annuus*, dont la déperdition aqueuse a été reconnue par lui comme extrêmement considérable pendant le jour, on a pu voir par la citation qui se trouve plus haut que « aussitôt qu'il y avait un tant soit peu de rosée, il ne se faisait plus de

quantité d'eau, dans le vide, qu'un pouce d'air qui contenait 15/100 de gaz oxygène et 85/100 de gaz azote, et point ou 1/100 de gaz acide carbonique. » Th. de Saussure, *Recherches chimiques*, p. 68.

transpiration. » M. Boussingault semble admettre aussi, du moins implicitement, la suppression complète de la transpiration dans les mêmes circonstances. On lit en effet dans son *Économie rurale* (1) : « Dans les jours pluvieux, pendant les brouillards, l'évaporation cesse. » Or, quel est l'effet direct des brouillards et de la pluie? C'est de mouiller les feuilles, comme le fait aussi la rosée. Si l'on admet que le revêtement aqueux qu'ils forment à ces organes en supprime la transpiration, même pendant le jour, évidemment il doit en être de même à plus forte raison, quand ce revêtement se forme sur eux par l'effet de la rosée et pendant la nuit.

Il serait facile de multiplier à cet égard les citations, car c'est là un point admis sans contestation dans la science, et basé sur des observations très diverses. Cependant, pour abréger, je me contenterai de citer un autre énoncé pris dans un travail spécial d'une importance majeure.

Guettard, à qui l'on doit une fort belle série d'expériences sur la transpiration que Meyen n'hésite pas à déclarer supérieure à celle qui a fait la gloire de Hales, s'exprime de la manière suivante dans le premier de ses mémoires sur ce sujet : « Dans toutes les expériences précédentes, j'ai compté, comme on fait ordinairement, pour un jour le jour réel et la nuit; mais il paraît par l'expérience suivante que l'on ne doit compter que le jour proprement dit pour le temps pendant lequel les plantes transpirent; leur transpiration ne monte à presque rien pendant la nuit (2). » Or, l'expérience à laquelle il fait allusion et que je crois inutile de rapporter, avait pour objet deux plantes entièrement soustraites à l'influence de la rosée. J'ajouterai que la méthode adoptée par Guettard consistait à recueillir l'eau sortie des feuilles par l'effet de la transpiration; qu'elle différait ainsi complétement de celle de Hales, et qu'elle vient dès lors fournir pour le même fait une démonstration toute différente. Ce mode d'expérimentation permet d'ailleurs de réfuter une objection qui pourrait se présenter à

(1) Deuxième édition, t. I, p. 29.

(2) Guettard, *Sur la transpiration insensible des plantes*, premier mémoire, dans les *Mém. de l'Acad. roy. des sc.*, année 1748, p. 574.

l'esprit de quelques personnes. Si les plantes ne perdent pendant une nuit calme, mais sans rosée, qu'une faible portion de leur poids, on pourrait être porté à croire que cela tient à ce qu'elles ont absorbé dans l'air de l'humidité en assez forte proportion pour dissimuler presque exactement la perte réelle qu'elles ont subie. Or, puisque Guettard a recueilli l'eau qui donne lieu à cette perte et qu'il l'a vue se réduire après sa condensation « à quatre ou cinq gouttes de liquide », pour une branche entière de Sureau comme pour une de Chèvre-feuille, il est clair que la faible diminution de poids indiquée dans ces circonstances par la balance est bien l'expression de la transpiration tout entière pendant la nuit, et dès lors que ce serait une supposition gratuite, contraire même à l'objection, que celle qui ferait intervenir une absorption quelconque d'humidité pendant le même espace de temps.

Tous les auteurs de traités de physiologie végétale, De Candolle, Meyen, MM. Treviranus, Unger, etc., se sont exprimés de la même manière, de telle sorte qu'il n'y a pas dans la science de fait mieux établi que celui qui consiste dans l'extrême affaiblissement de la transpiration par l'effet seul de l'obscurité, de sa suppression totale ou à fort peu près dans les circonstances où à cette obscurité vient se joindre une humidité abondante ou mieux encore un revêtement aqueux.

Qu'il me soit permis de rappeler que moi-même je me suis occupé avec soin et longuement d'expériences à ce sujet, et que je crois avoir prouvé par des faits cette annihilation complète ou à fort peu près complète de la transpiration par la présence sur les plantes d'une rosée suffisante pour les couvrir d'une couche d'eau (1).

Je crois donc, au total, que la transpiration ne peut pas plus que la respiration contribuer à infirmer les résultats donnés par les deux pesées successives qui forment le point capital de mes expériences.

(1) Duchartre, *Observations sur la transpiration des plantes pendant la nuit.* (*Bull. de la Soc. botan. de France*, t. IV, 1857, p. 1024-1031.)

§ 2. — Méthode employée.

Voici maintenant de quelle manière j'ai procédé.

Les plantes que j'ai prises pour sujets de mes recherches expérimentales ont été choisies en bon état de végétation, exemptes, à leur surface, de déchirures, de cicatrices, en un mot, de tout ce qui aurait pu amener une dessiccation partielle ou une imbibition locale. Elles étaient toutes cultivées dans des pots petits, mais suffisants pour elles, et dans lesquels on les avait plantées depuis quelque temps. Chacune a été munie de l'appareil décrit plus haut qui, formant autour du pot et de la terre une enveloppe exactement fermée, permettait de faire abstraction de ceux-ci. Elles étaient pesées avec soin à l'entrée de la nuit; après quoi elles étaient placées au milieu d'un grand jardin où elles *voyaient* une grande étendue de ciel, de manière à rayonner librement et par suite à se couvrir de rosée toutes les fois que les circonstances étaient propices à la production de ce phénomène. Le lendemain matin de bonne heure elles étaient pesées de nouveau, après que toute la surface de leur appareil avait été essuyée avec soin. Lorsqu'elles étaient mises dans cet état sur la balance toutes mouillées de rosée, le poids total qu'elles accusaient était évidemment la somme de leur poids réel et de celui de l'eau qu'elles portaient. Il restait donc, et ceci était la partie la plus délicate, mais en même temps la plus essentielle de l'opération, à déterminer le poids de cette eau superficielle qui, soustrait du chiffre total, devait donner le poids réel au moment de la pesée. Si, comme je crois l'avoir montré, la plante n'avait pu perdre sensiblement de son poids par la respiration ni par la transpiration pendant la nuit qui l'avait couverte de rosée; si, en outre, cette rosée enlevée, elle accusait un poids égal ou inférieur à celui qui avait été constaté la veille à l'entrée de la nuit, il me semble logique d'en conclure qu'elle n'avait rien pris qui pût la rendre plus pesante, en d'autres termes, qu'elle n'avait absorbé aucune portion de cette eau qui s'était condensée sur ses parties aériennes, c'est-à-dire qu'elle n'avait pas absorbé de rosée. Or c'est précisément ce que j'ai

reconnu. Pendant cinq années de suite j'ai fait un nombre considérable d'expériences sur des plantes variées : annuelles, vivaces, ligneuses, à feuilles herbacées, coriaces, charnues, et jusqu'à ce jour je n'ai jamais vu un de mes sujets accuser un poids plus considérable après une nuit à rosée que la veille. Convaincu, comme tout le monde, au commencement de mes observations, que la rosée est absorbée directement par les organes qu'elle couvre, j'ai dû forcément, en présence de faits si démonstratifs, renoncer à cette manière de voir pour en adopter une toute contraire. Si, pour un motif qu'il m'est impossible de soupçonner, cette opinion était erronée, j'ose croire que personne ne pourra m'accuser de l'avoir adoptée légèrement, ni d'avoir rien négligé pour lui donner une base solide et scientifique.

Afin de débarrasser mes plantes, après la première pesée du matin, de la rosée qui les couvrait, j'ai procédé de deux manières différentes. Lorsque leurs feuilles étaient lisses, larges, assez peu nombreuses et suffisamment espacées, je les essuyais avec soin à l'aide d'éponges fines, de linges usés et fins; mais, dans ce cas, je n'ose pas me flatter d'avoir jamais enlevé complétement l'eau superficielle, à cause des rugosités des feuilles et aussi à cause de l'extrême difficulté que j'éprouvais pour atteindre le liquide amassé à l'aisselle de celles-ci. Le poids trouvé a donc dû être alors légèrement supérieur au poids réel ; mais si, avec cette légère addition, il n'a dépassé que faiblement celui de la veille, ou surtout s'il lui a été soit égal, soit inférieur, la non-absorption devient par cela même évidente.

Ce procédé commode et expéditif n'a pu être employé pour les plantes à feuilles très nombreuses, petites et rapprochées, ni pour celles dont l'épiderme n'était pas lisse. Pour celles de cette seconde catégorie, j'ai eu recours à l'évaporation naturelle de la rosée. Après les avoir pesées toutes mouillées, je les ai placées dans une chambre, à une demi-obscurité où, comme on le sait, le défaut de lumière amoindrit considérablement la transpiration. Lorsque, au bout de deux ou trois heures de séjour dans cet endroit, leur surface s'est montrée débarrassée de rosée, je les ai pesées de nouveau. Cette seconde pesée m'a donné le poids réel de la plante

sèche, sauf une légère correction qui m'a semblé nécessaire. En effet, pendant son séjour dans cette chambre, la plante ne transpirait point tant qu'elle était mouillée, et la transpiration n'a dû commencer pour elle que lorsque sa surface a été sèche, et par conséquent découverte, c'est-à-dire pendant une faible portion de ces deux ou trois heures. Cependant, pour qu'on ne pût m'accuser d'avoir forcé le résultat dans un sens favorable à mes conclusions, je l'ai exagéré en sens inverse et j'ai supposé que la transpiration avait été, pendant tout ce temps, égale à ce qu'elle est devenue quand les feuilles ont été débarrassées d'eau à leur surface. Pour savoir ce que la plante aurait perdu dans cette supposition, je l'ai laissée dans le même lieu pendant le reste de la journée. Une nouvelle pesée faite le soir m'a montré combien elle avait transpiré pendant tout ce temps, d'où un calcul fort simple m'a donné le chiffre auquel aurait pu s'élever la déperdition pendant les deux ou trois heures qu'a exigées l'évaporation de la rosée. Je le répète, cette correction est évidemment exagérée, mais j'ai cru devoir la faire telle pour éviter toute objection.

Quel que fût le procédé suivi pour faire disparaître la rosée déposée à leur surface, les sujets de mes observations ont accusé le matin un poids tantôt à fort peu près égal, tantôt plus ou moins inférieur à celui de la veille. La différence entre ces deux résultats s'explique sans difficulté. Par un temps calme et sous un ciel pur, la rosée commence à se former dès la chute du jour, et sa production se continue pendant toute la nuit. Dans ces circonstances, dès l'instant où mes plantes, venant d'être pesées, ont été placées à l'entrée de la nuit au milieu du jardin, le rayonnement a commencé de s'opérer à leur surface; par conséquent, un dépôt immédiat de rosée a supprimé pour elles la transpiration. La déperdition a donc été nulle pendant toute la nuit, comme l'indiquent, au reste, les pesées. Dans d'autres cas, au contraire, la formation de rosée n'a eu lieu qu'à une heure plus ou moins avancée de la nuit; dès lors, jusqu'au moment où elle a commencé de se former, les plantes ont subi une légère perte par l'effet d'une transpiration qui, toute faible qu'elle fût, a dû produire un effet appréciable à la balance; de là est résultée, dans ce cas, la

diminution indiquée par la pesée du matin comparée à celle de la veille. Cette diminution est même devenue assez notable lorsque, pendant une partie de la nuit, un vent chaud, soufflant sous un ciel nuageux, a rendu la transpiration nocturne plus forte que de coutume. On voit donc que la différence des circonstances rend compte de celle qui existe entre les résultats dans l'une et l'autre occasion.

CHAPITRE IV.

Circonstances qui peuvent expliquer pourquoi la rosée n'est pas absorbée par les feuilles.

Il semble étrange que des feuilles restent couvertes d'eau de la rosée, pendant une nuit entière, sans en absorber une quantité appréciable à des balances sensibles ; cependant quelques considérations feront disparaître, j'ose le croire, ce que ce fait présente d'extraordinaire au premier coup d'œil.

A. — Différence entre des branches ou feuilles détachées et des plantes vivantes.

On a souvent le tort de confondre des végétaux vivants, ayant leurs racines dans la terre, de laquelle ils tirent incessamment des liquides, avec des branches ou des feuilles détachées, qui perdent sans cesse sans rien recevoir par la voie naturelle, et dans lesquelles par conséquent la marche naturelle des phénomènes se trouve altérée. Malheureusement, comme il est toujours difficile de mettre en expérience des sujets vivants et végétant dans les conditions normales, les physiologistes ont recours en général à de simples branches coupées, et ils croient pouvoir ensuite étendre aux plantes entières, fixées au sol, les conclusions déduites des observations dont ces fragments ont été les objets. Or il est facile de démontrer qu'il n'y a point parité entre une plante vivante et les parties qui en ont été détachées, que dès lors (je parle en ce

moment de l'absorption de l'eau) ces dernières n'autorisent aucune conclusion relativement à la première.

Les expériences bien connues de Bonnet au sujet de feuilles détachées qui, posées sur l'eau, se conservaient fraîches pendant un temps souvent considérable, avaient amené ce célèbre naturaliste à penser que, dans ce cas, ces organes avaient absorbé de l'eau au contact. Les physiologistes se sont, en général, refusés à admettre cette explication du fait observé. Entre autres, De Candolle a regardé comme l'interprétation la plus probable celle qui consiste à dire « que la position des stomates sur l'eau arrête l'évaporation des sucs que la feuille renferme et conserve sa fraîcheur » (1). J.-J.-P. Moldenhawer avait antérieurement (2) proposé une explication analogue des mêmes expériences; et quant à Meyen (3), ainsi qu'à M. Treviranus (4), ils ont affirmé dans les termes les plus formels que la suppression de la transpiration était la seule cause des faits observés par Bonnet. Or, lorsque j'ai voulu répéter les expériences de Bonnet avec le secours de la balance, j'ai constaté que l'explication donnée par le savant genévois était fondée, et que les feuilles détachées qu'on pose sur l'eau absorbent par l'une ou l'autre de leurs faces, plus rarement par les deux, une quantité de liquide très appréciable; seulement j'ai reconnu que ce qui se passe alors en elles semble n'être qu'une simple imbibition locale, puisque, à côté des parties d'une feuille qui restent fraîches, grâce au contact du liquide, celles qui n'ont pas ce contact ne tardent pas à se dessécher (5). J'ai vu aussi, dans une autre occasion (6), des branches feuillées que je plongeais dans l'eau, après en avoir mastiqué la coupe avec soin, s'imbiber de même d'une quantité notable de ce liquide.

Au contraire, lorsque j'ai plongé entièrement dans l'eau la tête

(1) *Physiologie végétale*, t. I, p. 61.

(2) *Beiträge*, p. 98 et 99, 1812.

(3) *Neues System der Pflanzenphysiologie*, t. II, p. 112.

(4) *Physiologie der Gewaechse*. t. I, p. 510.

(5) Duchartre; *Expériences sur l'absorption de l'eau par les feuilles, au contact* (*Bull. de la Soc. botan. de France*, t. III, 1856, p. 221-223).

(6) *Bull. de la Soc. botan. de France*, t. V, 1858, p. 110.

feuillée d'un *Veronica Lindleyana* vivant et planté dans un pot qu'enveloppait un appareil exactement fermé, j'ai vu cette plante y séjourner pendant quarante-huit heures de suite sans augmenter de poids. J'ai même constaté que, pendant cette longue submersion, elle a transpiré sensiblement pendant le jour. La diminution totale qu'elle a ainsi subie pendant ces quarante-huit heures a été de 2^{gr},6 (1). Si les feuilles d'une plante vivante, étant complétement submergées pendant deux journées entières, n'ont pas absorbé la moindre parcelle du liquide qui les baignait, faut-il être surpris de les voir se comporter de la même manière lorsqu'elles sont revêtues de rosée pendant la nuit?

B. — Pourquoi la rosée ne mouille pas exactement les feuilles.

Il devient possible, ce me semble, d'expliquer ce défaut d'absorption, si l'on songe à la manière dont la rosée se forme sur les plantes, à la nature de l'épiderme des feuilles et à l'enduit qu'il présente, enfin à la structure de ces organes.

1° *Manière dont la rosée se forme sur les plantes.* — Mon attention a été attirée sur ce point par un savant professeur de physique. Depuis cette obligeante communication, j'ai fait à ce sujet un assez grand nombre d'observations dont voici les résultats :

On sait que l'air *mouille* en quelque sorte les corps qu'il entoure, et qu'il adhère même assez fortement à leur surface. Les botanistes, en particulier, ont fréquemment occasion de reconnaître cette adhérence de l'air, quand ils veulent observer l'épiderme des feuilles sous le microscope : or la rosée, se condensant graduellement à la surface des plantes, n'en expulse pas la lame d'air adhérente. J'ai vu plusieurs fois et sur diverses espèces (Rosiers, *Pentstemon*, Vigne, Glayeuls, Lis, etc., pétales du *Pelargonium zonale*, etc.), le liquide ainsi produit former d'abord un grand nombre de gouttelettes globuleuses, distinctes et séparées, qui, dès lors, ne mouillaient pas exactement les feuilles. Ces goutte-

(1) *Bull. de la Soc. botan. de France*, t. V, 1858, p. 105-111.

lettes augmentant de volume, à mesure que la condensation de vapeur continue d'avoir lieu, ne tardent pas à se toucher, à se réunir enfin en une couche continue; mais il semble que, par suite du mode de formation de ce revêtement liquide, il puisse rester une lame d'air plus ou moins complète, interposée entre lui et l'épiderme, et que, dès lors, le contact ne soit pas rigoureusement immédiat.

2° *État de la surface de l'épiderme.* — L'épiderme se trouve habituellement dans un état qui le rend plus ou moins difficile à mouiller; cet état est une conséquence de l'évaporation qui s'opère chaque jour à sa surface, c'est-à-dire de la transpiration. « L'eau seule, dit M. Schleiden (1), s'évapore à sa surface, et ainsi se dépose une couche toujours de plus en plus épaisse des substances qui étaient dissoutes dans le suc cellulaire, laquelle recouvre la surface externe des cellules épidermiques. En même temps, sous l'action de l'oxygène atmosphérique, ces substances subissent une modification chimique, et se changent en une matière qui rend de plus en plus difficile le passage du liquide. C'est ainsi que la cire et la résine viennent se montrer finalement sur cette surface. » La transpiration étant directement en rapport avec l'intensité de la lumière et de la chaleur solaires, il s'ensuit que la production de la couche de cire qui enduit la cuticule épidermique s'opère le plus énergiquement possible par une belle journée; or c'est aussi après une belle journée que la rosée se forme d'ordinaire en plus grande abondance, et cette circonstance n'est certainement pas faite pour favoriser l'absorption de l'eau ainsi déposée.

Les expériences de M. Garreau, qui ont été faites sur des épidermes, non pas laissés en place, ni fixés à des feuilles vivantes, mais arrachés et attachés à un endosmomètre, ont montré combien, même dans ces circonstances entièrement différentes de l'état naturel des choses, l'existence du revêtement cireux fait naître d'obstacles à la perméabilité de la membrane épidermique pour l'eau avec laquelle elle est en contact. Cet observateur, dont le témoignage est d'autant moins suspect que l'objet de son travail,

(1) *Die Physiologie der Pflanzen und Thiere*, p. 118.

est d'établir, en se basant sur de simples expériences faites à l'endosmomètre, l'existence de la faculté endosmique dans les épidermes, s'exprime de la manière suivante: « Si la matière grasse est déjà un obstacle à l'absorption de l'eau chez les plantes dont les feuilles sont enfouies en partie dans le sol, il devient dès lors presque certain que celles dont ces expansions flottent constamment dans l'air, et exhalent, sous l'influence de la chaleur de l'été, une forte proportion de matière grasse, ne doivent pas être plus endosmiques que les précedentes (1). »

L'existence de cet enduit gras à la surface de l'épiderme permet encore de comprendre pourquoi les feuilles n'absorbent pas la rosée qui se dépose sur leurs deux faces.

3° *Structure anatomique des feuilles.* — La structure anatomique des feuilles, par suite de laquelle on trouve de l'air en quantité plus ou moins considérable entre les cellules de leur parenchyme, peut, ce me semble, faire naître un nouvel obstacle à la pénétration de l'eau de l'extérieur vers l'intérieur de ces organes.

Au total, et pour les trois motifs que je viens d'indiquer, la non-absorption de la rosée par les organes qu'elle mouille me semble être un fait peu difficile à expliquer.

CHAPITRE V.

Les plantes fanées ne reprennent point leur turgescence par l'action directe de la rosée.

Un fait curieux, mais malheureusement peu rare dans l'histoire des sciences, c'est que des croyances populaires sans fondement, parfois même des erreurs graves s'introduisent jusque dans les ouvrages le plus justement estimés, et se perpétuent ensuite en une sorte de tradition que chacun accepte sans examen comme des vérités démontrées. Pareille circonstance s'est présentée relative-

(1) Garreau, *Recherches sur l'absorption et l'exhalation des surfaces aériennes* (*Ann. des sc. natur.*, 3e série, t. XIII, 1849, p. 325),

ment aux effets attribués à la rosée sur les plantes fanées; seulement, dans ce cas, on n'a eu que le tort d'attribuer un effet réel à une cause autre que celle qui l'avait produit. Il y a eu dès lors confusion plutôt qu'erreur proprement dite. Voyant que des plantes fanées par la chaleur du jour reprenaient la turgescence de leurs tissus et leur fraîcheur dans la nuit pendant laquelle elles se couvraient de rosée, on a pensé que ce changement important dans leur manière d'être tenait à une absorption de l'eau qui était venue couvrir leur surface. Sous ce rapport, les savants ont pensé comme le vulgaire, et c'est ainsi que Sénebier, suivi en cela par tous les physiologistes, a dit, en parlant des gouttes de rosée : « Les plantes fanées par la chaleur d'un soleil brûlant, reprennent leur fraîcheur pendant la nuit, lorsqu'elles sont couvertes par ces gouttes (1). »

Or, dans cette conclusion relative à l'action de la rosée sur les plantes fanées, Sénebier et ceux qui se sont exprimés comme lui, ont attribué à tort à une absorption locale et directe ce qui était dû à la simple humectation du sol par la condensation de la vapeur aqueuse de l'atmosphère. J'ai pu m'éclairer à ce sujet par deux modes d'observations qui me semblent mettre cette confusion en parfaite évidence et dont voici l'exposé :

1° J'ai exposé à la rosée des plantes fanées, dont la terre était soustraite au contact de l'air, grâce à mon système d'appareil hermétiquement fermé. Dans ce cas, la terre, dont la sécheresse avait déterminé la fanaison des plantes mises en expérience, n'ayant pu absorber de l'humidité, l'état des feuilles n'a pas changé, malgré la présence à leur surface d'une rosée abondante, et il a fallu un arrosement pour leur rendre leur fraîcheur. La balance a fourni une nouvelle preuve à l'appui de cette observation démonstrative, en apprenant que ces plantes fanées n'avaient pas augmenté de poids, malgré le séjour sur leurs feuilles de l'enduit liquide que la rosée y avait formé. Ces expériences ont été faites principalement sur l'Hortensia, le Soleil des jardins (*Helianthus annuus* L.) et le *Veronica Lindleyna*. Elles ont été rapportées, pour la plupart, dans ma

(1) Sénebier, *Physiologie végétale*, t. III, p. 94.

note intitulée : *Observations sur la fanaison des plantes et sur les causes qui la déterminent* (1).

2° J'ai placé de même à l'air libre, pendant la nuit et sous un ciel serein, des plantes d'espèces diverses (*Véronica Lindleyana*, *Aloysia citriodora*, etc.), cultivées en pots, mais dont la terre n'avait pas été arrosée depuis plusieurs jours, et avait ainsi séché, durci même au point que l'humectation en était devenue difficile. Ces plantes étaient fanées à un haut degré. Elles sont restées, avec leur pot à découvert, dans des conditions qui permettaient un rayonnement considérable et par suite, un dépôt abondant de rosée. Dans ces circonstances, la terre durcie n'ayant pu absorber assez d'humidité pour modifier un pareil état de choses, j'ai trouvé, le lendemain matin, les feuilles couvertes de rosée et cependant fanées comme la veille. Il a fallu mouiller la terre en l'arrosant pour rendre à ces plantes la turgescence de leurs organes.

Il me semble évident que, dans l'une et l'autre de ces observations, si les feuilles avaient pu opérer une absorption directe et locale de l'eau qui les mouillait, elles auraient promptement réparé leurs pertes, et ne seraient point restées fanées sous leur revêtement aqueux.

Il n'est peut-être pas inutile d'ajouter qu'un de nos jardiniers les plus distingués m'a dit avoir observé plusieurs fois des faits analogues à celui que je viens de rapporter en dernier lieu.

Je ne crois pas qu'il soit nécessaire de faire ressortir la netteté de la démonstration qui ressort des expériences rapportées dans ce chapitre. Je me contenterai donc de faire observer que, comme ces observations l'établissent, les feuilles, même dans l'état qui semblerait devoir leur donner beaucoup d'avidité pour l'eau, n'introduisent pas directement dans leur tissu la rosée déposée à leur surface pendant la nuit. Ainsi se trouve mis en relief ce qui me paraît ressortir de l'ensemble de mes observations, je veux dire l'importance du rôle que joue l'absorption par la terre meuble, dans toutes les circonstances où s'opère une formation de rosée.

(1) *Journal de la Société impériale et centrale d'Horticulture*, t. III, 1857, p. 77-87.

CHAPITRE VI.

Exposé détaillé de mes expériences.

Si je ne m'abuse étrangement, les considérations variées que je viens d'exposer, avec des développements qui m'ont semblé nécessaires, ont dû faire disparaître ce que pouvait avoir d'extraordinaire, au premier aperçu, cet énoncé : que la rosée couvre les plantes vivantes sans être absorbée directement par elles. Il ne me reste donc plus qu'à donner, à l'appui de cet énoncé, le détail des expériences qui m'ont conduit à l'exprimer. Ces expériences, poursuivies avec assiduité pendant cinq années, ont été nombreuses. Je ne pourrais les rapporter toutes sans donner à ce mémoire une longueur considérable. J'en passerai donc sous silence un assez grand nombre, et je m'attacherai seulement à faire figurer ici à peu près toutes les espèces qui m'en ont fourni les sujets.

Je rappellerai que les résultats de quelques-unes de ces expériences ont été rapportés dans une note peu étendue qui a été insérée dans le *Bulletin de la Société botanique de France*, en 1857 (1).

VERONICA LINDLEYANA, Hort.

Les pieds de cet arbuste qui m'ont servi de sujets étaient tous jeunes et en bonne végétation. Ils consistaient en boutures obtenues la même année ou au plus l'année précédente. Les uns n'avaient qu'une tige simple, haute de 3 ou 4 décimètres ; les autres étaient plus ou moins ramifiés. J'en ai mis successivement plusieurs en observation, les feuilles larges, espacées et lisses de cet arbuste étant faciles à essuyer et formant par cela même des sujets commodes pour des expériences.

Veronica Lindleyana A. — Le pied que je désigne ainsi était

(1) Duchartre, *Recherches sur les rapports des plantes avec la rosée*, t. IV, 1857, p. 940-946.

haut d'environ 25 centimètres, faiblement rameux, un peu ramassé et chargé de feuilles assez nombreuses.

Le 6 septembre 1857, à sept heures et demie du soir, la plante pesait 1630gr,0. Le lendemain 7, à six heures du matin, elle était couverte d'une rosée assez abondante. Ayant été pesée toute chargée de ce revêtement liquide, elle a eu un poids égal à celui de la veille ou de 1630gr,0. On voit donc que, au lieu de gagner pendant la nuit, elle avait perdu sensiblement, car, si du poids total qu'on lui a trouvé le 7 au matin on avait retranché celui de la rosée qu'elle portait lorsqu'elle a été mise sur la balance, on aurait eu certainement un chiffre inférieur à celui de la veille.

Le 9 septembre 1857, à huit heures du soir, le poids de ma Véronique a été trouvé de 1648gr,4 (1). Le 10, à six heures et demie du matin, elle était couverte d'une rosée abondante, avec laquelle elle a pesé 1649gr,2. Je l'ai essuyée alors feuille par feuille, sans toutefois que je pusse me flatter d'en avoir enlevé toute l'humidité. Ainsi essuyée, elle a été pesée de nouveau et a donné alors un nombre égal à celui de la veille, 1648grs,4. Elle avait donc subi, pendant la nuit, une légère déperdition, puisque ce dernier nombre comprenait, outre le poids de la plante sèche, celui de la faible quantité d'humidité qui n'avait pu être enlevée.

Le 12 septembre 1857, à sept heures et demie du soir, le poids trouvé à la même plante était de 1677gr,4. Le lendemain, à six heures et demie du matin, elle portait une forte rosée et pesait, celle-ci comprise, 1679gr,4. Je l'ai enfermée alors dans une chambre peu éclairée, dans laquelle elle est restée jusque vers neuf heures et demie. A ce moment, la rosée qui l'avait couverte ayant disparu, je l'ai pesée de nouveau et j'ai retrouvé 1677gr,4, poids de la veille. Je me suis proposé alors de reconnaître si, pour descendre à ce chiffre, elle n'avait pas perdu, en même temps que l'eau de la rosée, une portion de son propre poids, qui lui aurait été enlevée

(1) Peut-être n'est-il pas inutile de faire observer que, si le même sujet a présenté des poids différents lorsqu'il a été mis en observation, à des dates plus ou moins éloignées les unes des autres, cela tient simplement aux arrosements qu'il a reçus dans l'intervalle, et, d'un autre côté, aux pertes que lui a causées la transpiration.

par la transpiration; dans ce but, je l'ai laissée au même endroit jusqu'à sept heures et demie du soir. Pendant ces dix heures de jour, la température s'est élevée de 17°,5 à 20 degrés; par conséquent la transpiration a dû augmenter; néanmoins, ma Véronique n'a perdu pendant tout ce temps que 0^{gr},6. Donc, en supposant même que, le matin, elle eût transpiré également pendant tout l'intervalle de la première à la seconde pesée, ce qui n'avait pu avoir lieu, on voit qu'elle aurait perdu pendant ce temps moins de 1/5 de gramme, quantité trop faible pour que la balance dont je me servais alors me permît de l'apprécier avec certitude.

Le 14 septembre 1857, à sept heures du soir, le poids de ma plante était de 1675^{gr},6. Le lendemain, à six heures du matin, elle était couverte d'une rosée très abondante; dans cet état, elle a pesé 1678^{gr},2. Essuyée avec soin feuille par feuille, elle est descendue immédiatement à 1675^{gr},6, poids de la veille.

Le même jour, 15 septembre 1857, à sept heures du soir, l'arbuste pesait 1672^{gr},2. Le lendemain, 16, à six heures du matin, il a été pesé avec la rosée abondante qui le couvrait, et avec laquelle son poids a été de 1674^{gr},2. Laissé pendant trois heures, dans une chambre, à la demi-obscurité, et remis sur la balance dès que son revêtement liquide a eu disparu par évaporation, il n'a plus pesé que 1672^{gr},0, c'est-à-dire 1/5 de gramme de moins que la veille.

Le 16 septembre, à huit heures du soir, j'ai trouvé à ma plante un poids de 1668^{gr},6. Le 17, à six heures du matin, elle a été pesée toute couverte d'une rosée abondante et elle a donné alors 1670^{gr},4. Essuyée aussitôt, elle est redescendue à 1668^{gr},6, poids initial.

Le 17 septembre 1857, à sept heures et demie du soir, elle pesait 1665^{gr},6. Le lendemain 18, à six heures du matin, elle a été mise sur la balance, avec la rosée abondante qui la couvrait, et elle a donné le chiffre de 1667^{gr},2. Essuyée avec soin, elle est descendue immédiatement au poids initial de 1665^{gr},6.

Enfin, le 18 septembre 1857, à huit heures et demie du soir, elle pesait 1664^{gr} 0; le lendemain, à six heures et demie du matin, elle a été pesée portant sur ses feuilles supérieures une rosée

légère, et elle a donné, dans cet état, le nombre 1663^{gr},8. Elle avait donc perdu, pendant la nuit, une portion appréciable de son poids initial.

N. B. — Les rosées abondantes dont il vient d'être question, comme ayant été observées chaque matin, du 13 au 18 septembre, ont eu lieu après une pluie torrentielle qui est tombée le 10; la température minimum de ces nuits a varié de + 10°,5 à + 12°,4; le ciel a été pur et l'air calme, tandis que, pendant la nuit du 18 au 19 septembre, le ciel a été couvert en majeure partie et il a fait un peu de vent.

Veronica Lindleyana B. — Ce pied, sur lequel les expériences ont été faites en même temps que les précédentes, avait une surface foliaire totale un peu plus étendue que celle du sujet dont il vient d'être question.

Le 29 août 1857, à huit heures du soir, le poids de cet arbuste était de 1898^{gr},6. Le lendemain, à cinq heures et demie du matin, ses feuilles ne portaient qu'une buée légère, et son poids n'était plus que de 1897^{gr},8. Ainsi, même avec ce faible poids additionnel, elle avait diminué, pendant la nuit, de 4/5 de gramme.

Le 1er septembre 1857, à sept heures et demie du soir, la plante pesait 1930^{gr},8. Le lendemain matin, à six heures, pesée avec la rosée assez abondante qui la couvrait, elle a donné 1932^{gr},8. Elle a été laissée alors dans une chambre où la température était de 20 degrés, à une demi-obscurité. Au bout d'une heure et demie, l'humidité qui en couvrait la surface s'étant dissipée à peu près entièrement, elle était revenue à son poids de la veille, ou à 1930^{gr},8, tandis que deux autres heures de séjour dans le même lieu ne diminuèrent son poids que de 1/5 de gramme (1930^{gr},6).

Le 13 septembre 1857, à sept heures et demie du soir, la Véronique pesait 1986^{gr},2. Le lendemain matin, à six heures et demie, pesée avec la rosée assez abondante qui la couvrait, elle a donné le nombre 1987^{gr},2. Elle a été laissée alors à la demi-obscurité, dans une chambre où la température s'est maintenue, tout le jour, à + 19 degrés environ. A une heure après midi, toute son humidité superficielle ayant disparu, elle n'a plus pesé que

1985^{gr},8. Pour savoir la part qui, dans cette diminution de poids, revenait à la transpiration, je laissai la plante à l'endroit où elle se trouvait depuis le matin. Le soir, à sept heures, elle pesait encore 1985^{gr},6, et n'avait donc perdu, en six heures, que 1/5 de gramme ; d'où, si l'on fait la supposition exagérée qu'elle avait subi, par l'effet de la transpiration, une perte égale à celle-ci dans l'intervalle de la première à la seconde pesée, on trouvera que son poids réel, à six heures et demie du matin, déduction faite de la rosée, était encore inférieur de 1/5 de gramme à celui de la veille.

Le 14 septembre 1857, à sept heures du soir, j'ai trouvé que le poids de ma plante était de 1985^{gr},6. Le lendemain 15, à six heures du matin, elle était couverte d'une rosée très abondante, avec laquelle elle a pesé 1988^{gr},0. Essuyée aussitôt, elle est descendue immédiatement à 1985^{gr},8. Cet excès à peine appréciable de 1/5 de gramme sur le poids initial tenant à la petite quantité d'humidité qui n'avait pu être enlevée, il est évident que la plante n'avait pas augmenté de poids, depuis la veille, malgré l'abondance de la rosée qui s'était condensée sur toute sa surface. La preuve qu'il en était ainsi a été obtenue directement par l'expérience suivante.

Le 15 septembre 1857, à sept heures du soir, le poids trouvé était de 1984^{gr},2. Le lendemain, à six heures du matin, l'arbuste, pesé avec la rosée abondante qui le couvrait, accusa 1986^{gr},6. Je l'essuyai alors avec soin, ce qui en réduisit immédiatement le poids à 1984^{gr},4. Ici encore l'excès de 1/5 de gramme de ce poids sur celui de la veille tenait à l'humidité qui n'avait pu être enlevée, car un séjour de trois heures à une demi-obscurité, dans une chambre, fit descendre la plante à 1983^{gr},8. Or j'avais reconnu, dans l'observation du 13-14, qu'elle ne transpirait que 1/5 de gramme en six heures ; elle n'avait donc pu perdre qu'une quantité inférieure à 1/5 de gramme entre six et neuf heures. Il résulte donc de là que le poids final de 1983^{gr},8 devait être, à une très faible différence près, celui qu'avait réellement la plante le matin, à six heures, déduction faite de la rosée.

Le 16 septembre 1857, à huit heures du soir, ma Véronique pesait 1981^{gr},8. Le lendemain matin, à six heures, elle fut pesée chargée d'une rosée abondante, et accusa 1983^{gr},4. Restée à la

demi-obscurité, dans une chambre où la température était de 20 degrés, elle parut avoir perdu toute cette eau au bout d'environ trois heures, et alors je la trouvai revenue à son poids de la veille, ou à 1981^{gr},8.

Enfin, le 17 septembre 1857, à sept heures et demie du soir, le poids de cette plante était de 1980^{gr}0. Le lendemain, à six heures du matin, une rosée abondante la couvrait; pesée en cet état, elle accusa 1981^{gr},4. En deux heures et demie de séjour dans une chambre peu éclairée, elle était déjà revenue à 1980^{gr},0, poids de la veille; il est cependant à peu près certain que sa surface n'était pas encore parfaitement sèche.

Veronica Lindleyana C. — Ce pied était plus développé que les deux premiers; sa tige ramifiée portait 49 feuilles dont la longueur moyenne était de 5 ou 6 centimètres, et dont les plus grandes étaient longues de 0^{m}, 08 et même 0^{m},085.

Le 21 septembre 1857, à sept heures du soir, cette plante pesait 1761^{gr},2. Le lendemain, à six heures et demie du matin, elle portait une buée assez forte, et ne pesait cependant que 1761^{gr},0, c'est-à-dire un peu moins que la veille.

Le 24 septembre 1857, à sept heures et demie du soir, son poids était de 1744^{gr},4. Le 25, à six heures et demie du matin, ell eétait toute couverte d'une rosée abondante et pesait, ainsi mouillée, 1748^{gr},4; ayant été essuyée avec soin, elle descendit immédiatement à 1744^{gr},0.

Veronica Lindleyana D. — Ce quatrième pied était formé d'une tige simple, haute de 0^{m},33, et chargée de 16 grandes feuilles, dont la longueur moyenne était de 0^{m},08.

Le 21 septembre 1857, à sept heures du soir, cet arbuste pesait 1549^{gr},4. Le lendemain matin, à six heures et demie, quoique couvert sur toute sa surface d'une buée de rosée, il pesa seulement 1549^{gr},8. Cette faible augmentation de 2/5 de gramme ne représentait certainement pas le poids de la rosée qu'il portait, et dès lors il devait avoir un peu perdu pendant la nuit.

Le 24 septembre 1857, à sept heures et demie du soir, son poids fut de 1540^{gr},2, et il devint 1543^{gr},8 lorsqu'on le pesa tout couvert d'une rosée fort abondante, le lendemain, à six heures et

demie du matin ; mais ce poids se réduisit à 1540^{gr},0 aussitôt que les feuilles eurent été essuyées avec soin.

Enfin, le 25 septembre 1857, à sept heures et demie du soir, le poids reconnu fut de 1534^{gr},8. Il devint 1535^{gr},6, le lendemain, à six heures et demie du matin, la plante étant alors couverte d'une rosée assez abondante; il fut ensuite réduit immédiatement à 1534^{gr},6, les feuilles ayant été essuyées.

Veronica Lindleyana E. — Le pied que je désigne ainsi consistait en une tige simple, qui portait 11 paires de feuilles.

Le 29 octobre 1858, à sept heures du soir, il pesait 1914^{gr},70. Le lendemain, vers sept heures du matin, il portait une rosée peu abondante avec laquelle il pesa 1915^{gr},20. Il suffit d'en essuyer les feuilles imparfaitement pour en faire descendre le poids à 1914^{gr},65.

Veronica Lindleyana F, G. — J'ai pensé qu'il y aurait quelque intérêt à mettre simultanément en expérience deux pieds aussi semblables entre eux que possible, dont l'un aurait son pot logé dans l'appareil hermétiquement fermé, tandis que, pour l'autre, le pot et la terre resteraient entièrement à découvert. Voici quelques-uns des résultats obtenus dans ces expériences comparatives. Je désignerai par F le pied de Véronique dont le pot était enfermé, et par G celui dont le pot et la terre restaient exposés à l'air libre. Je ferai observer que ce pot était un tronc de cône renversé, haut seulement de 0^{m},11 et large également, à son orifice, de 0^{m},11, de ceux que les jardiniers nomment godets, et qu'il était rempli de terre de bruyère.

Le 11 septembre 1859, à neuf heures et demie du soir, la Véronique F (à pot enfermé) pesait 1570^{gr},00, et G (à pot découvert) 969^{gr},50. La rosée fut forte pendant la nuit; le lendemain, à six heures du matin, les deux plantes, couvertes de l'eau ainsi produite, pesèrent, la première, F, 1573^{gr},80, la dernière, G, 975^{gr},35. L'une et l'autre furent aussitôt essuyées avec soin ; après quoi elles furent pesées et montrèrent ainsi que l'enlèvement de l'eau déposée sur leurs feuilles les avait réduites, la première, ou F, à 1569^{gr},85, la seconde, ou G, à 972^{gr},50. Ainsi, la première portait sur ses feuilles 3^{gr},95 de rosée; la seconde en avait 3^{gr},85, c'est-

à-dire une quantité presque identiquement égale ; mais la première ayant son pot enfermé, descendit un peu au-dessous du poids qu'elle avait la veille, aussitôt qu'elle eût été essuyée, tandis que la seconde, dont le pot et la terre avaient subi l'influence de la rosée, montra que ceux-ci avaient pris et conservé 3 grammes. Or, la terre de cette dernière était humide lorsquelle avait été mise en expérience ; sans cela elle aurait absorbé une plus forte quantité d'humidité. J'en ai obtenu la preuve directe en soumettant à la même influence un pot de mêmes dimensions, rempli de la même terre de bruyère beaucoup plus sèche. Ce pot éleva son poids, pendant la nuit du 11 au 12, de 775gr,85 à 782gr,10, c'est-à-dire qu'il absorba 6gr,25 d'eau, ou un peu plus que le double de la quantité absorbée par celui de G.

Le 16 septembre 1859, à neuf heures du soir, le pied F pesait 1514gr,05, tandis que G pesait 1034gr,95. Pendant la nuit, il y eut une rosée d'une abondance extrême. Couvert de l'eau ainsi déposée, le lendemain, à six heures et demie du matin, F pesa 1519gr,70, tandis que G pesa 1046gr,10. Ces deux plantes furent alors essuyées avec soin ; mais la première conserva une certaine quantité d'humidité, particulièrement sur deux inflorescences jeunes qu'il ne fut pas possible d'essuyer ; néanmoins elle tomba immédiatement à 1514gr,35, tandis que G descendit seulement à 1041gr,85. Il me semble donc évident que F serait revenu au moins à son poids de la veille s'il avait été possible de lui enlever toute l'eau qui s'était condensée à sa surface ; d'où l'on voit que F s'était chargé, pendant la nuit, de 4gr,65 de rosée, et que G en avait reçu en tout 11gr,15, dont environ 7 grammes revenaient à la terre et au pot qui renfermait celle-ci, tandis que sur les feuilles il s'en était formé 4gr,25.

Veronica Lindleyana H et I. — Le 17 octobre 1859, à sept heures et demie du soir, deux autres pieds de *Veronica Lindleyana* furent soumis au même genre d'observation comparative. L'un, H, avait son pot dans un appareil hermétiquement fermé ; l'autre, I, avait son pot à découvert. Le premier pesa 1665gr,40 ; le poids du second fut de 876gr,35. Le lendemain 18, à sept heures du matin, ils étaient couverts d'une rosée des plus abondantes, avec laquelle

H pesa 1673^{gr},55, I pesa 889^{gr},20. L'un et l'autre furent essuyés, mais ils conservèrent un peu d'humidité superficielle; néanmoins le premier descendit immédiatement à 1665^{gr},65, et le second tomba à 881^{gr},05. Je dois faire observer que la terre de ce dernier avait été arrosée peu de temps avant sa mise en expérience et se trouvait dès lors assez humide pour ne devoir absorber que faiblement; aussi ne lui revient-il que 4^{gr},76 sur le poids total de la rosée.

Reine-Marguerite (Callistephus hortensis Cass.).

Reine-Marguerite A. — Cette plante était haute d'environ 0^{m},45, ramifiée et chargée de feuilles en grand nombre. Ses capitules furent supprimés parce que, s'imbibant d'eau presque comme une éponge, ils altéraient la netteté des résultats.

Le 14 septembre 1857, à sept heures du soir, son poids était de 2214^{gr},2. Le lendemain, à six heures du matin, elle était couverte d'une rosée très abondante; ainsi mouillée, elle pesa 2219^{gr}8. Ayant été laissée ensuite à la demi-obscurité, dans une chambre, pendant trois heures, temps nécessaire pour que cette eau parût s'être évaporée, elle revint, au bout de ce temps, un peu au-dessous de son poids initial, à 2214^{gr},0.

Le 15 septembre 1857, à sept heures du soir, elle pesait 2238^{gr},2. Le lendemain, à six heures du matin, elle fut pesée avec la forte rosée qui la couvrait et pesa, dans cet état, 2243^{gr},0. Après trois heures de séjour dans une chambre peu éclairée, sa surface paraissait sèche, et elle ne pesait plus que 2237^{gr},4.

Enfin, le 17 septembre 1857, à sept heures et demie du soir, son poids était de 2196^{gr},6; il était de 2203^{gr},6, le lendemain matin, à six heures, lorsqu'elle fut mise sur la balance, toute couverte d'une forte couche de rosée; mais il se réduisit à 2196^{gr},2, au bout de trois heures de séjour à la demi-obscurité, dans une chambre, espace de temps qu'exigea l'évaporation de son revêtement liquide.

Reine-Marguerite B. — Ce second pied de la même espèce avait été choisi fort peu différent du premier, avec lequel il fut mis plusieurs fois en observation. Il fut traité de même que celui-ci.

Le 28 août 1857, à huit heures du soir, il pesait 2141gr,8. Le 29, à cinq heures et demie du matin, il portait une buée de rosée; néanmoins, avec ce léger poids additionnel, il ne pesait que 2141gr,6, et ce nombre s'était déjà réduit à 2141gr,0, après une heure de séjour à la demi-obscurité dans une chambre.

De même, malgré la rosée légère qui le couvrait, le 7 septembre 1857, à six heures du matin, il n'accusa qu'un poids de 2135gr,2, le même qu'il avait eu la veille, à sept heures et demie du soir.

Le 14 septembre 1857, à sept heures du soir, cette Reine-Marguerite avait un poids de 2191gr,6; le lendemain, à six heures du matin, elle était couverte d'une rosée fort abondante, et, ainsi mouillée, elle pesa 2198gr,4. Cette eau ne s'était pas entièrement évaporée après trois heures de séjour à la demi-obscurité, dans une chambre où la température était de 18°,5; cependant son poids était alors descendu à 2191gr,8.

Le 15 septembre 1857, à sept heures du soir, elle pesait 2209gr,2; le lendemain matin, à six heures, elle portait beaucoup de rosée, avec laquelle elle pesa 2214gr,0. Sa surface paraissait sèche au bout de trois heures, pendant lesquelles elle était restée à la demi-obscurité, dans une chambre où la température était de 19°,5. Alors son poids était devenu sensiblement inférieur à celui de la veille; il était de 2207gr,6, sans doute parce que les trois heures avaient été un peu plus que suffisantes pour l'évaporation de la rosée, et que les feuilles, une fois débarrassées de celle-ci, avaient transpiré quelque peu.

Une observation analogue fut faite le 16-17 septembre 1857.

Enfin, le 17 septembre 1857, à sept heures et demie du soir, la *plante* pesait 2169gr,6; le lendemain matin, à six heures, elle était couverte d'une rosée très abondante, avec laquelle son poids fut de 2176gr,4. Elle fut laissée à la demi-obscurité, dans une chambre où la température était alors de 20 degrés, et à huit heures et demie, avant même que la forte couche d'eau formée par cette rosée se fût entièrement dissipée, elle ne pesait déjà plus que 2169gr,2, ou un peu moins que la veille, à l'entrée de la nuit.

Reine-Marguerite C. — Cette plante avait été réduite par la

suppression de ses capitules et de ses pousses axillaires, opérée depuis plus d'une semaine, à une tige simple, à laquelle s'attachaient 21 feuilles de grandeur moyenne.

Le 19 août 1859, à huit heures du soir, elle pesait 2284^{gr},80; le lendemain matin, à six heures, elle portait une assez forte rosée, avec laquelle son poids fut de 2286^{gr},35. Elle fut essuyée imparfaitement, après quoi elle ne pesa plus que 2284^{gr},05. Il avait fait un peu de vent pendant les premières heures de la nuit.

Le 23 août 1859, la plante étant restée, pendant le jour, au soleil et sous l'influence d'un vent chaud, était assez flétrie pour que ses feuilles fussent toutes plus ou moins pendantes. Dans cet état, elle pesa 2208^{gr},30, à huit heures du soir. Le lendemain, à cinq heures et demie du matin, elle ne portait qu'une couche légère de rosée, avec laquelle son poids ne fut que de 2208^{gr},45. Néanmoins, ses feuilles s'étaient relevées et elle ne paraissait plus flétrie, ce qui montre qu'elle avait pu trouver dans la terre de quoi réparer ses pertes de la veille. Elle fut essuyée, et aussitôt une nouvelle pesée ne donna plus que 2207^{gr},85. Elle avait donc repris la turgescence de ses tissus sans absorber la moindre quantité de rosée.

HORTENSIA (HYDRANGEA HORTENSIA DC.).

Les deux pieds de cet arbuste que j'ai mis en expérience simultanément, au mois de septembre 1857, étaient des boutures de l'année, hautes de 0^{m},25 à 0^{m},30, qui portaient chacune sept paires de grandes feuilles en parfait état.

Hortensia A. — Le 13 septembre 1857, à sept heures et demie du soir, cet arbuste pesait 2182^{gr},2; le lendemain matin, à six heures et demie, portant une rosée légère, il pesa 2183^{gr},2, et son poids descendit immédiatement à 2181^{gr},2, ses feuilles ayant été essuyées.

Le 14 septembre 1857, à sept heures du soir, son poids était de 2177^{gr},2; le lendemain matin, à six heures, il était inondé de rosée; dans cet état, il pesa 2184^{gr},4. Il fut laissé alors à la demi-obscurité, dans une chambre où la température était de 18°,5. Au bout de trois heures, il n'était pas entièrement débarrassé de

son eau superficielle, et cependant il ne pesait déja plus que 2177^{gr},6.

Le 15 septembre 1857, à sept heures du soir, cet Hortensia pesait 2208^{gr},0 ; le lendemain matin, à six heures, il portait une rosée fort abondante, avec laquelle son poids fut de 2215^{gr},2; trois heures de séjour à la demi-obscurité, dans une chambre dont la température était alors de 19°5, dissipèrent à peu près cette eau et réduisirent le poids de la plante à 2207^{gr},0.

Le 16 septembre 1857, à huit heures du soir, le poids trouvé était de 2184^{gr},0 ; le lendemain matin, à six heures, l'arbuste était chargé d'une rosée tellement abondante qu'elle s'était ramassée en petites mares aux points où la lame des feuilles formait des concavités; aussi, pesé avec toute cette eau, accusa-t-il 2191^{gr},0. Mais, essuyé immédiatement, sans toutefois qu'il fût possible d'enlever tout ce liquide, il descendit à 2183^{gr},8, c'est-à-dire un peu plus bas que le poids initial.

Le 17 septembre 1857, à sept heures et demie du soir, la plante pesait 2161^{gr},4; le 18, à six heures du matin, toute couverte d'une rosée très abondante, elle pesa 2168^{gr},0; mais, essuyée avec soin et conservant néanmoins un peu d'humidité, elle descendit immédiatement à 2161^{gr},4.

Le 22 septembre 1857, à sept heures du soir, elle pesait 2187^{gr},8; le 23, à six heures du matin, elle portait une légère couche de rosée, dont la présence éleva son poids à 2188^{gr},6; mais, cette eau ayant été essuyée, une nouvelle pesée ne donna plus que 2187^{gr},6.

Enfin, le 24 septembre 1857, à huit heures et demie du soir, son poids était de 2211^{gr},2; le lendemain matin, à six heures et demie, grâce à la présence sur sa surface d'une rosée abondante, son poids s'éleva à 2216^{gr},2, et il descendit à 2211^{gr},6 aussitôt que je l'eus essuyé de manière à en enlever à peu près l'humidité.

Hortensia B. — Le 6 septembre 1857, à sept heures et demie du soir, cet arbuste pesait 2213^{gr},0; il portait une rosée médiocrement abondante, le lendemain matin, à six heures; dans cet état, il pesa 2214^{gr},4; il suffit alors de l'essuyer pour faire descendre son poids à 2211^{gr},6.

Le 9 du même mois, à neuf heures du soir, il pesait 2188^{gr},6; pesé de nouveau, le lendemain matin, avec la rosée abondante qui le couvrait entièrement, il accusa 2192^{gr},4; je l'esssuyai alors feuille par feuille, après quoi son poids ne fut plus que de 2187^{gr},6.

Le 12 septembre 1857, à sept heures et demie du soir, son poids était de 2185^{gr},0; il s'était élevé à 2186^{gr},4, le lendemain matin, à six heures et demie, avec la rosée médiocrement abondante qui en couvrait les feuilles. A dix heures, après trois heures et demie de séjour dans une chambre où la température était de 17°,5, son eau superficielle ayant déjà disparu depuis quelque temps, il ne pesa plus que 2182^{gr},4. Cette diminution considérable (2^{gr},6) relativement au poids de la veille s'explique, soit par la déperdition qui avait pu se faire, au commencement de la nuit, avant le dépôt de la rosée, soit parce que, dans la matinée du 13, les feuilles eurent le temps de transpirer avant la dernière pesée et après que leur eau superficielle se fut évaporée. On peut apprécier approximativement cette dernière cause de déperdition. En effet, au même lieu, l'Hortensia perdit, par transpiration, 6^{gr},2, de dix heures du matin à sept heures et demie du soir. Donc, si l'on suppose que la rosée avait disparu vers huit heures, on verra que, de huit à dix heures, la transpiration a pu être un peu supérieure à un gramme.

Le 14 septembre 1857, à sept heures du soir, je trouvai à ma plante un poids de 2169^{gr},8; le lendemain matin, à six heures, elle était couverte d'une rosée très abondante avec laquelle elle pesa 2176^{gr},6; elle fut aussitôt essuyée, mais sans qu'il fût possible d'enlever toute l'humidité, et elle descendit ainsi immédiatement à 2170^{gr},2. Je m'assurai que ce nombre était supérieur au poids réel en laissant la plante environ deux heures, à la demi-obscurité, dans une chambre, à une température de 18°,5; pendant ce temps, sa surface acheva de sécher et ensuite son poids descendit à 2168^{gr},4, c'est-à-dire à 1^{gr},4 plus bas que le nombre obtenu la veille, à l'entrée de la nuit.

Le 15 septembre 1857, à sept heures du soir, mon Hortensia pesait 2191^{gr},0; le lendemain matin, à six heures, il était inondé de rosée et pesait, ainsi mouillé, 2197^{gr},8. Je l'essuyai avec soin,

mais, comme toujours, sans pouvoir me flatter d'en avoir enlevé toute l'humidité, et aussitôt je trouvai son poids réduit à 2191^{gr},2.

Le 16 septembre, à huit heures du soir, la plante pesait 2155^{gr},0; le lendemain matin, à six heures, couverte d'une rosée fort abondante, elle pesa 2160^{gr},0. Il fallut la laisser pendant trois heures, dans la partie la plus obscure d'une chambre peu éclairée, où la température était de 20 degrés, pour que toute l'eau qui la mouillait d'abord disparût et alors son poids ne fut plus que de 2154^{gr},4.

Enfin, le 17 septembre, à sept heures et demie du soir, son poids était de 2133^{gr},4; la rosée qui la couvrait le lendemain matin était des plus abondantes; avec cette addition, elle pesa, à six heures, 2140^{gr},4 ; mais ce poids se réduisit à 2134^{gr},0 aussitôt que j'eus essuyé les feuilles, sans en enlever toute l'humidité.

FUCHSIA GLOBOSA Lindl.

Pour cette plante j'ai mis comparativement en expérience deux jeunes pieds vigoureux, boutures de l'année, déjà ramifiés et portant beaucoup de feuilles encore assez délicates pour devoir absorber, si cette faculté avait pu leur appartenir. Pour l'un des deux, le pot et par conséquent la terre étaient logés dans un appareil parfaitement fermé; pour l'autre ils étaient à découvert. Je désignerai le premier par A, le second par B.

Le 17 obtobre 1859, à sept heures du soir, le pied A pesait 2004^{gr},35, tandis que le pied B pesait 1330^{gr},45; le lendemain matin, à six heures, l'un et l'autre étaient couverts d'une rosée tellement abondante qu'une partie avait coulé le long des rameaux et de la tige. Avec cette eau ils pesèrent : le premier, A, 2009^{gr},30, le second, B, 1341^{gr},80. Ces deux sujets furent laissés dans une pièce peu éclairée jusqu'à neuf heures, et alors la rosée ne s'étant pas entièrement évaporée, il fallut essuyer les feuilles pour en enlever le plus possible la portion restante ; une nouvelle pesée faite à ce moment accusa 2004^{gr},30 pour le premier, A, 1336^{gr},10 pour le second, B, dont on voit ainsi que la terre et le pot avaient pris 5^{gr},65 d'eau.

FUCHSIA CORDIFOLIA.

J'ai mis en expérience un pied jeune et très vigoureux de cette espèce, dont les feuilles nombreuses étaient comme gaufrées dans l'intervalle des nervures, ce qui ne permettait de les essuyer que fort imparfaitement. Aussi, dans les deux observations que je vais rapporter, dans chacune desquelles la plante s'était chargée pendant la nuit d'une grande quantité d'eau; n'ai-je enlevé en essuyant que les deux tiers ou les trois quarts environ de cette eau. Après avoir été ainsi essuyées, ses feuilles étaient encore toutes luisantes d'humidité, et une circonstance particulière ne m'a pas permis d'appliquer à ce sujet la méthode par évaporation, dont on a déjà vu que j'ai fait souvent usage pour les autres. On s'explique très bien par là que je n'aie pas retrouvé, à la fin de l'expérience, le poids initial.

Le 6 septembre 1860, à huit heures du soir, l'arbuste pesait 2163^{gr},30; le lendemain matin, à six heures et demie, la rosée qui le couvrait était tellement abondante que, avec ce poids additionnel, il pesa 2172^{gr},35. Essuyé fort imparfaitement avec des éponges, et sa surface entière restant luisante d'humidité, il ne pesa plus que 2165^{gr},80. Il conserva ainsi un excès de 2^{gr},50 sur son poids de la veille; mais évidemment cet excès représentait uniquement le poids de l'eau, en couche continue et des plus apparentes, qui n'avait pu être enlevée.

Le 9 septembre 1860, à huit heures et demie du soir, ce *Fuchsia* pesait 2145^{gr},25; le lendemain, à six heures et demie du matin, il était chargé d'une forte rosée, avec laquelle il pesa 2151^{gr},00. Il fut alors simplement épongé, de manière à rester tout luisant d'humidité, et néanmoins son poids se trouva réduit à 2146^{gr},95. Cet excès de 1^{gr},70 sur le poids de la veille ne représente certainement que le poids de l'eau qui était restée sur toute la surface de la plante.

PHLOX DECUSSATA Hort.

Le pied de cette plante qui a été l'objet des observations suivantes commençait à fleurir lorsque j'en ai supprimé l'inflorescence. Il est resté alors formé d'une tige simple, sur laquelle s'attachaient 31 feuilles de grandeur moyenne.

Le 19 août 1859, à huit heures du soir, il pesait 2483^{gr},75; le 20, à six heures du matin, portant une rosée assez abondante, il a pesé 2485^{gr},40, et il est tombé à 2483^{gr},05 lorsque je l'ai eu essuyé.

Le 22 août 1859, à huit heures et demie du soir, il pesait 2406^{gr},85; le lendemain matin, à six heures, il portait une rosée plus forte que dans la première observation, avec laquelle il pesait 2409^{gr},15. Essuyé imparfaitement, il descendait immédiatement à 2407^{gr},20, et il suffit de le laisser pendant une heure à la demi-obscurité pour qu'il achevât de perdre toute son eau superficielle et qu'il descendît à 2406^{gr},75.

Le 23 août 1859, à huit heures du soir, il pesait 2391^{gr},20. Il était alors assez fortement flétri et ses feuilles devenues flasques retombaient toutes plus ou moins; le lendemain, à cinq heures et demie du matin, ses feuilles s'étaient relevées, bien qu'elles ne portassent qu'une légère couche de rosée dont la présence n'empêcha pas que le poids ne fût trouvé égal à 2390^{gr},60; cette faible rosée essuyée, la plante ne pesa plus que 2390^{gr},05. Cette observation me semble intéressante, surtout parce qu'elle montre clairement combien on se trompe lorsque, voyant des plantes fanées reprendre leur apparence de fraîcheur pendant la nuit, on attribue cet effet à une absorption locale de rosée. On voit, en effet, que la plante dont il s'agit maintenant est redevenue fraîche pendant une nuit dans laquelle il y a eu peu de rosée, sans gagner en aucune façon et même en perdant 1^{gr},15 de son poids initial. Ce changement d'aspect s'est produit sans doute grâce à la petite quantité d'eau que les racines ont pu puiser autour d'elles, ou par un simple déplacement de la sève, et il a été favorisé par la suppression à peu près complète de la transpiration.

Mercurialis annua L.

Cette Mercuriale était un pied femelle que j'avais enlevé en motte, dans la pleine-terre du jardin, pour le mettre en pot, et que je n'ai commencé à faire servir de sujet qu'une quinzaine de jours après l'avoir empoté. J'en ai enlevé d'abord toutes les fructifications, afin qu'elle ne conservât que sa tige rameuse et ses feuilles. Celles-ci avaient été, pour la plupart, percées ou partiellement rongées par des insectes ; j'insiste sur cette circonstance qui aurait semblé devoir favoriser une absorption locale. Je ferai observer que je n'ai jamais pu essuyer les feuilles qu'imparfaitement pour ne pas m'exposer à les détacher, ce qui aurait eu lieu sous un effort tant soit peu énergique, à cause de la faiblesse de leur attache.

Le 6 septembre 1860, à huit heures du soir, cette mercuriale pesait 1848gr,90; le lendemain matin, à six heures et demie, elle était chargée d'une très forte rosée, avec laquelle elle pesa 1854gr,20; essuyée imparfaitement, elle descendit immédiatement à 1849gr,70, bien qu'elle restât visiblement mouillée.

Le 9 septembre 1860, à huit heures et demie du soir, son poids était de 1836gr,35 ; le lendemain matin, à six heures et demie, chargée d'une rosée abondante, elle pesa 1840gr,75, et aussitôt, bien que restant visiblement humide sur toute sa surface, après avoir été simplement épongée, elle ne pesa plus que 1837gr,40.

Pelargonium peltatum Ait.

J'ai mis en observation simultanément deux pieds de cette plante, dont l'un, A, avait d'assez faibles proportions et portait 10 feuilles grandes ou moyennes, outre plusieurs petites, tandis que l'autre, B, était notablement plus grand et portait 17 feuilles grandes ou moyennes et plusieurs petites. Ces feuilles charnues ne pouvaient être essuyées qu'imparfaitement à cause du pli longitudinal que formait chacun de leurs lobes, pli qui était d'autant

plus profond que la feuille était plus petite; d'ailleurs, il était impossible d'agir sur elles un peu énergiquement sans les détacher. Pour ce motif, dans les expériences que je vais rapporter, le nombre fourni par la pesée de la plante essuyée n'indique jamais le résultat réel et devrait être diminué du poids de l'eau restée sur la plante, dont elle rendait la surface toute luisante.

Pelargonium peltatum A. — Le 6 septembre 1860, à huit heures du soir, cette plante pesait 2010gr,20; le lendemain, à six heures du matin, couverte d'une rosée très abondante, elle pesa 2014gr,85, et elle descendit à 2010gr,85 après avoir été essuyée imparfaitement.

Le 9 du même mois, à huit heures et demie du soir, son poids était de 2005gr,50, et il s'éleva à 2009gr,00 lorsqu'elle fut mise sur la balance le lendemain matin, à six heures et demie, couverte d'une forte rosée; mais il suffit d'essuyer imparfaitement pour faire tomber ce poids à 2006gr,05.

Pelargonium peltatum B. — Le 9 septembre 1860, à neuf heures du soir, ce pied pesait 2169gr,05; le lendemain, à six heures et demie, chargé d'une rosée abondante, il pesa 2175gr,05; mais, après que ses feuilles eurent été essuyées assez imparfaitement pour rester luisantes d'humidité, il ne pesa plus que 2169gr,90.

Rochea falcata DC.

Cette espèce était, pour mes observations, un excellent représentant de la catégorie des plantes grasses. Le pied que j'ai mis en expérience était déjà fort, et avait produit d'abord quatre fortes pousses qui avaient été bientôt détachées pour devenir autant de plantes séparées, après quoi il en avait développé cinq autres qui avaient été laissées en place.

La forme et le rapprochement des feuilles extrêmement épaisses de cette plante ne permettaient pas de les essuyer pour en enlever la rosée après la première pesée du matin. J'ai donc dû, dans tous les cas, laisser cette eau superficielle s'évaporer à l'air, dans la chambre

fermée et peu éclairée dont il a été fréquemment question à propos de plusieurs expériences rapportées plus haut. Afin de savoir quelle influence pourrait exercer sur le résultat définitif la transpiration s'opérant pendant une partie du temps que je croyais nécessaire pour l'évaporation de la rosée, j'ai déterminé d'abord la déperdition qu'elle pouvait amener, dans ce lieu, pour cette plante. Dans ce but, j'ai laissé mon *Rochea* dans la chambre dont il s'agit, le 9 septembre 1857, depuis huit heures du matin jusqu'à huit heures du soir. Pendant ce temps, la température s'est maintenue dans cet endroit à 20 degrés, en moyenne, c'est-à-dire un peu plus haut que pendant la plupart des expériences suivantes. Dans cet espace de temps, la déperdition a été de 2^{gr},4, ce qui donne 1/5 de gramme par heure, nombre qu'il faut même considérer comme un maximum.

Le 20 septembre 1857, à huit heures du soir, ce *Rochea* pesait 3201^{gr},6; le lendemain matin, à six heures et demie, ne portant pas la moindre trace de rosée, il pesait 3200^{gr},2. Il avait donc perdu 1^{gr},4 pendant une nuit dans le cours de laquelle les circonstances avaient été favorables à la transpiration. Cette donnée peut avoir de l'intérêt pour l'interprétation de quelques-unes des observations suivantes. Aussi ai-je cru devoir la présenter avant celles-ci.

Le 6 septembre 1857, à sept heures et demie du soir, la plante pesait 3208^{gr},4 ; le lendemain matin, à six heures, elle était légèrement mouillée sur ses 4 ou 5 grandes feuilles supérieures, et néanmoins, dans cet état, son poids n'était que de 3208^{gr},6, ou de 1/5 de gramme seulement supérieur au nombre obtenu à l'entrée de la nuit.

Le 12 septembre 1857, à sept heures et demie du soir, son poids était de 3188^{gr},2; le lendemain matin, à six heures et demie, elle fut pesée mouillée de rosée, et accusa 3190^{gr},4. Elle fut laissée ensuite dans une chambre peu éclairée, où la température était de 17°,5 ; au bout de trois heures, elle paraissait débarrassée de l'eau superficielle qui l'avait couverte, et alors une nouvelle pesée donna le nombre 3188^{gr},2, identique avec celui de la veille.

Le 15 septembre 1857, à sept heures du soir, le poids reconnu

était de 3179^{gr},0; le lendemain matin, à six heures, la plante était couverte d'une rosée très abondante, avec laquelle elle pesa 3184^{gr},0. Mise à la demi-obscurité d'une chambre où la température était d'environ 19 degrés, elle montrait encore çà et là quelque peu d'humidité au bout de trois heures; cependant son poids n'était plus alors que de 3179^{gr},4.

Le 16 septembre 1857, à huit heures du soir, cette plante pesait 3172^{gr},4; le lendemain matin, à six heures, elle portait une rosée des plus abondantes, avec laquelle son poids fut de 3179^{gr},4. Au bout de trois heures de séjour dans la même chambre, par une température de 20 degrés, elle paraissait sèche et son poids s'était réduit à 3172^{gr},2.

Le 17 septembre 1857, à sept heures et demie du soir, elle pesait 3168^{gr},0; le lendemain matin, à six heures, elle était couverte d'une forte couche de rosée; dans cet état, son poids fut de 3174^{gr},0. Je la laissai, comme de coutume, à la demi-obscurité, dans une chambre où la température était de 20 degrés; malheureusement une circonstance particulière ne me permit pas d'attendre que toute la couche de rosée se fût évaporée; je pesai la plante, peu après huit heures, lorsqu'elle était encore visiblement mouillée, et alors son poids était dejà réduit à 3169^{gr},4.

Enfin, le 26 septembre 1857, à sept heures et demie du soir, le *Rochea* pesait 3162^{gr},6; le lendemain matin, à six heures et demie, il était assez fortement mouillé de rosée avec laquelle son poids fut trouvé de 3164^{gr},0. Après trois heures de séjour à la demi-obscurité d'une chambre, son eau superficielle s'était évaporée, et il ne pesait plus que 3162^{gr},4.

CHAPITRE VII.

Conclusion et conséquences relativement à l'action de la rosée sur la végétation.

Les expériences que je viens de rapporter sont assez nombreuses, elles ont été faites sur des plantes assez diverses et dans des conditions assez variées, en outre, les résultats en sont assez

concordants entre eux, pour que la conclusion à laquelle elles me conduisent me semble parfaitement légitime ; or cette conclusion est que les plantes n'absorbent pas la rosée condensée à leur surface; et dès lors que les idées qui ont eu cours à cet égard, jusqu'à ce jour, sont dépourvues de fondement. La rosée n'exerce donc pas sur la végétation une influence immédiate et directe; son action sur les végétaux n'en est pas moins importante dans un grand nombre de cas, mais elle a lieu et s'explique autrement qu'on ne l'a toujours pensé.

Le premier effet qu'elle produit sur les végétaux vivants est de supprimer entièrement ou à peu près entièrement pour eux la transpiration, qui, bien que très affaiblie par suite de l'obscurité et de l'abaissement de température amené par la nuit, continuerait cependant, sans elle, de s'opérer dans une certaine mesure. Elle fait donc succéder, sous ce rapport, une période de repos à une période d'activité. Grâce à cette suppression de la déperdition aqueuse, pour peu que les racines trouvent encore d'humidité dans la profondeur du sol, elles en prennent assez pour réparer les pertes qu'avait déterminées la transpiration diurne des feuilles. Parfois même en l'absence de toute absorption par les racines, l'état apparent de la plante peut être notablement modifié par suite d'un simple déplacement des liquides nourriciers, qui, de la tige et de la racine, se portent dans les feuilles fanées, et leur rendent la turgescence de leurs tissus.

Mais c'est surtout par l'intermédiaire du sol que la rosée agit sur la végétation. A cet égard, son action s'exerce de deux manières différentes : 1° la terre, en qualité de corps poreux et hygroscopique, prend dans l'air de l'humidité qu'elle cède ensuite aux racines. Il est à peu près certain que, comme Hales l'avait conclu d'une de ses expériences (la 19°, p. 46, *loc. cit.*), l'humidité que la terre peut ainsi absorber directement est en général insuffisante pour rendre compte, à elle seule, de l'effet total de la rosée ; mais il me semble difficile de contester qu'elle ne soit un élément essentiel de la question. 2° L'eau déposée sur les feuilles, à la suite de la radiation nocturne, ne peut y rester qu'en masse peu considérable ; donc, si elle se condense en grande quantité, elle

ne tarde pas à couler, et par suite à tomber sur le sol en une sorte de pluie locale. Même dans nos climats tempérés et dans nos plaines, il est facile de voir la rosée dégoutter des feuilles, ou couler le long des branches et de la tige; mais ce résultat acquiert une bien plus grande importance sur les montagnes et dans les pays chauds. Sur les montagnes, « le sol formé de terre perméable en est continuellement humide, » dit Otto Sendtner, qui avait fait ses observations en Bavière; « sur les hautes montagnes, ajoute cet observateur distingué (*loc. cit.*, p. 281), la rosée est régulière dans ses apparitions et *plus abondante que la pluie.* » Dans les pays chauds, l'eau dégoutte continuellement des arbres, « au point qu'il *pleut abondamment* dans les forêts, » dit M. Boussingault dans le passage que j'ai déjà cité plus haut. Ce second effet me semble être d'un haut intérêt pour les végétaux.

Au reste, on s'exagère certainement la quantité d'eau qui s'arrête sur les feuilles des plantes lorsqu'elles sont mouillées, autant qu'elles puissent l'être par la rosée, c'est-à-dire lorsqu'elles gardent à leur surface toute la quantité d'eau qui peut y rester sans couler et tomber sur le sol. Un exemple ne sera pas inutile pour éclairer à ce sujet.

Celui des deux *Hortensia* mentionnés plus haut, que j'ai désigné par A, portait quatorze grandes feuilles, dont l'étendue était au moins d'un décimètre carré par face, comme je m'en suis assuré en les mesurant. Je suis donc plutôt au-dessous qu'au-dessus de la vérité en évaluant à 28 décimètres carrés toute la surface foliaire de cet arbuste. Après la nuit du 14 au 15 septembre 1857, ainsi qu'après celle du 15 au 16 et celle du 16 au 17 suivants, la rosée qui couvrait cet *Hortensia* était en telle abondance qu'elle s'était ramassée en petites mares sur tous les points où elle avait trouvé une légère concavité; cependant cette couche liquide tout entière n'a pesé que $7^{gr},2$ dans les deux premiers cas, 7 grammes dans le dernier; elle n'avait donc que 7 centimètres cubes de volume. On voit dès lors que chaque feuille avait, pour sa part 1/2 centimètre cube d'eau étendue sur 2 décimètres carrés de surface!.... Cette faible quantité de liquide, qui suffit pour couvrir entièrement les deux faces d'une feuille, de manière même à

y former la couche la plus forte que celle-ci puisse conserver, explique très bien la pluie de rosée que reçoit le sol toutes les fois que la condensation de l'humidité atmosphérique s'opère avec énergie.

En dernière analyse, les parties des végétaux qui se trouvent hors de terre *ne sucent* pas la rosée qui les couvre, contrairement à ce que disait Hales, et à ce que tout le monde a pensé avant comme après lui; mais cette eau déposée à leur surface par l'effet de la radiation nocturne supprime ou à peu près en elles la transpiration, donne même, dans les cas où la production en est considérable, une sorte de pluie locale qui peut devenir abondante; enfin la terre absorbant pour sa part l'humidité de l'air, ajoute son action aux deux premières au profit des végétaux. Telles sont les conséquences définitives que je crois être autorisé à tirer de tout ce qui précède.

DEUXIÈME PARTIE.

DES BROUILLARDS.

Il est assez difficile de recueillir, dans nos climats et loin des montagnes, des observations concluantes sur la manière dont les plantes se comportent relativement aux brouillards qui les enveloppent. Il faut, en effet, que l'action de ces derniers s'exerce pendant assez longtemps pour qu'il soit possible d'en tirer une conclusion légitime; il est donc nécessaire, sous ce premier rapport, que le brouillard se maintienne pendant un assez long espace de temps. Il faut, d'un autre côté, que le brouillard soit assez dense et assez humide pour déposer bientôt une couche d'humidité sur les plantes; sans cela, la transpiration continuant à se faire, quoique affaiblie, intervient dans le résultat de l'expérience qu'elle altère notablement. Or, sous le climat de Paris, les brouillards satisfaisant à ces deux conditions ne se montrent guère que pendant l'automne, et ne sont même pas fréquents à cette époque. Pour ce motif, je n'ai pu faire qu'un petit nombre d'observations

à ce sujet. J'ose espérer cependant qu'on trouvera que celles que je vais rapporter autorisent la conclusion que je crois devoir en tirer, conclusion que mes expériences sur la rosée peuvent faire pressentir, peuvent même justifier à priori.

Les appareils dont j'ai fait usage, la méthode que j'ai suivie, sont absolument les mêmes que dans mes recherches sur la rosée; il est donc inutile de présenter ici de nouveau des détails qui ont été déjà donnés, dans la première partie de ce travail, avec les développements convenables. Il ne me reste dès lors qu'à exposer les résultats des expériences que j'ai faites pour m'éclairer à ce sujet.

1° Le 28 septembre 1857, à sept heures du soir, un pied de *Veronica Lindleyana* que je désignerai par A, muni d'un appareil hermétiquement fermé autour de son pot, pesait 1730gr,6. Dès cet instant, il fut enveloppé par un brouillard qui, devenant de plus en plus épais, l'avait mouillé, le lendemain matin, autant qu'aurait pu le faire une forte rosée. Ainsi mouillé, le 29, à sept heures du matin, il pesa 1733gr,2. Immédiatement après cette pesée, il fut essuyé feuille par feuille, et cette opération réduisit immédiatement son poids à 1730gr,8, nombre à peu près identique avec celui de la veille, bien que la plante n'eût pu être complétement débarrassée de toute l'eau dont le brouillard l'avait couverte.

2° Dans les mêmes circonstances et aux mêmes moments, un autre pied de la même Véronique, ayant également son pot enfermé, pesa, le 28 septembre 1857, à sept heures du soir, 1529gr;6. Le lendemain 29, ayant été mis sur la balance tout couvert d'eau déposée par le brouillard, il pesa 1532gr,8 ; après quoi, il suffit d'en essuyer les feuilles avec soin, l'une après l'autre, pour voir le poids de la plante descendre immédiatement à 1529gr,4.

3° Le même jour et à la même heure, profitant de l'occasion qui s'offrait, je soumis à l'action du brouillard deux jeunes pieds d'*Hortensia*, ayant leur pot exactement enfermé, que je distinguerai en les désignant l'un par A, l'autre par B.

Le pied A pesait, le 28 septembre 1857, à sept heures du soir, 2206gr,2. Le 29, à sept heures du matin, tout mouillé par le brouillard, il avait élevé son poids à 2211gr,2, et il descendit à

2206gr,4, aussitôt que ses feuilles eurent été essuyées, conservant nécessairement encore un peu d'humidité.

Le pied B avait un poids de 2070gr,0, le même jour, 28 septembre, à sept heures du soir. Le 29, à sept heures du matin, le brouillard avait déposé assez d'eau sur ses feuilles, pour que, avec ce poids additionnel, il pesât 2074gr,0 ; mais alors il suffit de l'essuyer soigneusement pour ramener son poids à 2070gr,0.

La température minimum de la nuit pendant laquelle ont été faites les quatre observations précédentes, a été de + 10° c.

4° Le 22 octobre 1858, dès le matin, il régnait un brouillard épais et froid. A neuf heures, la température était seulement de + 6°,8. Le brouillard conserva sa densité jusque vers deux heures; il devint alors moins épais et persista dans cet état jusqu'au soir, même pendant une partie de la nuit suivante. Vers le matin du 23, il augmenta et devint très dense, mouillant alors tous les corps avec lesquels il était en contact. Pendant cette nuit du 22 au 23 octobre, le minimum de température fut de + 6°,7. Le brouillard se maintint à peu près également pendant toute la journée du 23, et persista, tout en diminuant un peu de densité, pendant toute la nuit suivante et une partie de la matinée du 24, après laquelle il se dissipa pour se montrer de nouveau pendant la nuit du 24 au 25, et disparaître enfin dans la matinée du 25. Or, voici les résultats que me donnèrent pendant ce temps, c'est-à-dire du 22 au 25, deux jeunes pieds de *Veronica Lindleyana* de dimensions peu différentes, ayant chacun le pot enfermé dans une enceinte parfaitement close, qui furent mis en observation comparativement.

Le premier, que je désignerai par A, pesait 1729gr,90, le 22 octobre, à onze heures et demie du matin. Le soir, à cinq heures et demie, ses feuilles n'étaient pas visiblement mouillées, bien qu'il fût resté enveloppé par le brouillard, et il pesait seulement 1727gr,50. Il avait donc perdu, par l'effet de la transpiration, 2gr,40, malgré le brouillard qui à la vérité ne l'avait pas couvert d'une couche d'eau. Le 23, à sept heures et demie du matin, il était fortement mouillé par l'effet du brouillard, et chargé de cette eau additionnelle, il pesa 1728gr,00. En l'essuyant sans en sécher

complétement la surface, je le vis descendre sur-le-champ à 1727^{gr},60. Le soir du même jour, 23, à cinq heures et demie, sa surface n'était pas visiblement mouillée, bien que le brouillard eût été épais pendant toute la journée, et son poids était descendu, par l'effet de la transpiration, à 1725^{gr},00. Le lendemain matin, 24, à sept heures, il ne présentait qu'une buée sur la plupart de ses feuilles, aussi ne pesait-il que 1724^{gr},75, et descendit-il même à 1723^{gr},30, aussitôt qu'il eut été essuyé.

Quant à la Véronique B, elle pesait 1983^{gr},40, le 22 octobre 1858, à onze heures et demie du matin, et le soir du même jour, n'ayant pas été mouillée par le brouillard dans lequel elle était restée plongée, elle ne pesait plus que 1981^{gr},00. Le matin du 23, à sept heures et demie, sa surface entière était mouillée, et avec cette couche d'eau elle pesa 1983^{gr},60. Mais cette couche superficielle ayant été aussitôt enlevée, la plante ne pesa plus que 1980^{gr},75. Le même jour, 23, le brouillard, tout épais qu'il était, ne la mouilla point; aussi, à cinq heures et demie du soir, le poids de l'arbuste était-il descendu à 1977^{gr},15. Il avait même baissé jusqu'à 1976^{gr},85, le lendemain matin, 24, à sept heures, bien que la plupart de ses feuilles portassent alors une légère buée. Le même jour, 24 octobre, à neuf heures du soir, il ne pesait que 1769^{gr},75, cette journée ayant été couverte, mais sans brouillard. Le lendemain, 25, à sept heures et demie, il était fortement mouillé d'eau déposée par le brouillard de la nuit; chargé de cette humidité superficielle, il pesa 1972^{gr},25, mais il suffit de l'essuyer avec soin pour faire descendre immédiatement son poids à 1969^{gr},30.

Comme on le voit, dans les diverses observations dont je viens de présenter le détail, jamais le brouillard, en se condensant à la surface des plantes, même en couche d'eau comparable au revêtement aqueux dont les couvre une forte rosée, n'a augmenté leur poids d'une quantité appréciable. Les feuilles et les divers organes flottant dans l'air se sont, par conséquent, comportés relativement à cette eau déposée à leur surface absolument comme j'ai montré qu'ils le font avec celle dont les couvre la rosée. Sans doute, on ne concevrait guère que les choses eussent lieu de deux manières

différentes pour l'un et pour l'autre de ces phénomènes; mais il importait de montrer par des expériences positives, qu'il en est bien réellement de même dans les deux cas.

Dans les circonstances où le brouillard n'a pas mouillé les plantes, la transpiration des feuilles n'a été qu'amoindrie et non supprimée, particulièrement pendant le jour; mais la suppression de ce phénomène a été complète ou à peu près lorsque le dépôt d'eau par le brouillard a revêtu ces organes d'une couche complète d'humidité.

Ces faits établis, je crois pouvoir dire que les brouillards, dans les circonstances dans lesquelles nous les offrent nos contrées, n'exercent sur la végétation qu'une influence secondaire, puisqu'ils ne fournissent rien aux plantes et diminuent seulement ou au plus suppriment momentanément pour elles la déperdition. Il est cependant à peu près certain que leur rôle devient beaucoup plus important dans certaines localités, particulièrement dans la zone d'altitude moyenne, sur les montagnes intertropicales, dans laquelle abondent les plantes épiphytes et dans laquelle aussi règne, surtout par cette cause, une extrême humidité; mais les observations précises paraissent manquer à cet égard, et les récits des voyageurs, tout en rendant ce fait extrêmement probable, n'en donnent pas la démonstration rigoureuse qu'il serait permis de désirer.

NOTES

SUR

LE GENRE *ALBIZZIA* DURAZZ.,

Par M. Eug. FOURNIER,
Docteur en médecine, licencié ès sciences naturelles.

(Suite.)

II. — SPECIES ASIATICÆ ET POLYNESICÆ.

SECT. I. — EUALBIZZIA Walp. *Ann.* IV, 630.

FLORES CAPITATI V. SUBUMBELLATI.

A. — Microphyllæ.

19. *Albizzia rubiginosa* Miq. *Fl. Ind. bat.* I, 27; Walp. *Ann.* IV, 632; *Acacia rubiginosa* Bl. in Schedis herb.; *A. ferruginea* Hassk. *Cat. Bog.* 291; non DC. *Prodr.* II, 458.

Arbor ramis.....Folia petiolis subgriseo-tomentellis, glandula oblonga in media parte et paucis inter supremas pinnulas instructis; pinnis 10-jugis; pinnulis multijugis, sessilibus, densis, linearibus, apice obtuse mucronatis, baseos rotundatæ angulo inferiori insertis, nervo excentrico et margini superiori approximato notatis, supra parce pilosis, infra rufo-hirtis. Flores capitati, sessiles; calyce campanulato appresse piloso; corolla infundibuliformi-campanulata.

Crescit in insula *Java*, prope *Grissé*.

20. *A. amara* Boiv. *Encycl. du XIXe siècle* II, 34; Miq. *l. c.* I, 25; Walp. *Rep.* V, 597; *Mimosa amara* Roxb. *Pl. of Coromand.* II, t. 122, et *Fl. ind.* II, 548; *Acacia amara* Willd. *Spec.* IV, 1074; W. et Arn. *Fl. penins. Ind.* I, 274; Wall. *Cat.* 5238;

Acacia nellyrenza Grah. in Wall. *Cat.* 5240 ; *Acacia Wightii* Grah. in W. et Arn. *l. c.* I, 274 ? — Waga globosa madraspatana Mimosæ foliis siliqua lata plana membranacea S. B. III, 118. — *Nelly-renga* aut *nella-renga* apud Telingas, *Towrenchi-marum* apud Malabarios. — Jacquemont, *Voy. aux Indes orient.*, *exsicc.* nis 186 et 268.

Arbor modice elata, **ramis torulosis**, griseo-rubidis, ramulis petiolisque griseo-velutinis. Folia pinnis 9-jugis, pinnulis circiter 22-jugis, parvis, linearibus, acutis, nervo medio vel margini superiori paulum approximato notatis. Flores capitati, pedicellis calycem plus minus æquantibus; corolla calycem triplo superante, 5-fissa ; tubo stamineo corollæ tubum æquante. Legumen 4 poll. longum, strictum, transverse striatum, marginibus prominulis acutum.

Crescit in India orientali.

Obs. Hujus arboris folia siccata et trita Indi miscent aquæ in qua caput proluunt; ex ramis tædas viatoribus conficiunt.

B. — Falcifoliatæ.

21. *A. myriophylla* Benth. *l. c.* III, 90 ; Walp. *Rep.* V, 597 ; *Mimosa microphylla* Roxb. *Fl. ind.* II, 549 ; *Acacia myriophylla* Grah. in Wall. *Cat.* 5242.

Arbor ramulis pubescentibus ; stipulis subulatis, vel deciduis, vel hinc inde persistentibus indurato-conicis. Folia petiolis pubescentibus, glandula magna prope basim et jugalibus paucis parvis instructis ; pinnis 15-18-jugis ; pinnulis multijugis parvis, oblongo-linearibus falcatis. Flores capitati, sessiles, 10-20-aggregati, pedunculis fasciculato-paniculatis ; calyce campanulato ; corolla calycem pluries superante ; ovario breviter stipitato, minute puberulo. Legumen dehiscens.

Crescit in India orientali (Wallich), maio et junio florens, martio et aprili fructifera.

22. *A. Julibrizzin* Durazz. ex. Boiv. *Encycl. du XIXe siècle*

II, 33; Walp. *Rep.* V, 597; *Acacia Julibrissin* Willd. *Spec.* IV, 1065; *Mimosa Julibrizzin* Scop. *Del. Fl. insubr.* I, 18, tab. 8; *Mimosa arborea* Forsk. *Descr.* 177; Lam. *Dict.* I, 13; Gmelin *Reise durch Russland* III, 372, t. 40; non L. nec Willd. — Acacia non spinosa, Wagæ malabaricæ similis, e Maderaspatan Pluknett *Alm.* p. 6, t. 1, f. 4. — *Gul ebrouschim* aut *Gul ibrichim* apud Persas, *Djulibrzim* apud Turcos, id est flos sericeus. — Kotschy *Pl. Pers. bor.* n. 448; Jacquemont *Voy. aux Indes orient. exsicc.* n. 645; Fortune *Coll. Soc. hort. Lond.* n. 100; Zollinger *Pl. Jav.* n. 3099.

Arbor 60-80-pedalis, ramis glabris flexuosisque, teretibus, longitudinaliter striatis, griseo-fuscis, nitidis, maculis minimis pallidioribus notatis, junioribus pubescentibus; stipulis linearibus deciduis. Folia læte viridantia, ovalia, plus quam pedalia, 8-10 poll. lata, petiolis glandula una orbiculari ad basim instructis; pinnis 10-11-jugis; pinnulis 25-30-jugis, sessilibus, triangularibus, baseos inæqualis truncatæ angulo superiore insertis, supra rectis, et nervo marginante acutis, infra basi abrupte angulatis, dein curvatis, 3-4 lin. longis, glabris, subtus magis glaucis. Flores capitati, sessiles, post folia nascentes, pedunculis 3-5 axillaribus, elongatis, in corymbo terminali congestis; corolla campanulata, calycem subtriplo superante, laciniis 5 ovalibus ad tertiam partem fissa; tubo stamineo corollam æquante vel in summis floribus superante; ovario sessili, minute puberulo. Legumen 7-8 poll. longum, glabrum, elongatum, lineari-lanceolatum, chartaceum, basi et apice longe attenuatum; seminibus 6-8 ovatis.

Crescit ad littus Caspii maris, passim in sylvis, in Persia prope *Lankeran* et *Merenderan*, in Georgia et inter Caucasi montes, in China septentrionali et in insula *Java*, mense julio florens, novembri fructifera.

Obs. Lignum hujus arboris, durum, eodem fere odore ac *Brassica Rapa* fragrat.

23. *A. mollis* Boiv. *l. c.* II, 33; *Acacia mollis* Wall. *Pl.*

asiatic. rar. II, 76, t. 177, et *Cat.* 5235; *Albizzia Julibrizzin* var. *mollis* Benth. *l. c.* III, 91, excl. syn. — *Lakkey* dicta in Nepalia. — Strachey et Winterbottom Himalayan herb. n. 2.

Affinis *Albizziæ Julibrizzin*; ab ea distinguitur pinnis 4-8-jugis; pinnulis 14-18-jugis, utrinque pilosis, pallide ferrugineis, calyce pubescente, aliquando lateraliter fisso; legumine 4-poll. longo, infra rotundato, supra apiculato, marginibus linearibus acutis cincto.

Crescit in Nepalia.

C. — Obtusifoliæ.

α. Pinnulis basi sursum dilatatis.

24. *A. procera* Benth. *l. c.* III, 89; Walp. *Rep.* V, 596; *Acacia procera* Willd. *Spec.* IV, 1063; W. et Arn. *l. c.* I, 275; *Mimosa procera* Roxb. *Pl. Corom.* II, p. 12, t. 121, et *Fl. ind.* II, 548; *Mimosa coriacea* Blanco *Flora de ilas Filippinas* p. 734? *Inga Kilian* Bl. herb.; *I. gracilis* Junghuhn *itin.*

Arbor 30-pedalis, ramulis fuscis, obscure angulatis. Folia juniora sericeo-puberula, demum glabrata, petiolis glandula prominente magna ad basim, jugalibus paucis parvis instructis; pinnis 3-4-jugis, pinnulis 6-10-jugis, basi sursum dilatatis, inferne oblique attenuatis, inæquilateribus, nervo inter mediam et inferiorem pinnulæ partem currente notatis. Flores capitati, pedunculis 2-3 axillaribus suffulti, sessiles; calyce 5-dentato, glabro; corolla calycem subtriplo superante; tubo stamineo corollam æquante; ovario sessili glabro. Legumen 4-6 poll. longum, pellucidum, glabrum, elongatum, basi et apice attenuatum, seminibus paucis, rotundato-subcompressis.

Var. *Roxburghiana; Mimosa elata* Roxb. *Fl. ind.* II, 546; *Acacia elata* Grah. in Wall. *Cat.* n. 5233, excl. syn. F.

Crescit in regione tropica ad 1000 pedum altitudinem, prope *Behan* in India (J. D. Hooker), et in insula *Java.* Foliorum pinnæ

in specimine javanico paulo copiosiores. — Floret desinente imbre, durante æstate fructifera.

25. *A. rufa* Benth. *l. c.* V, 101; Walp. *Ann.* I, 266; *Acacia rufa* Hassk. *Hort. Bogor.* 290; Walp. *Rep.* V, 593. — Zoll. *Pl. Jav.* n. 80.

Arbor ramis nigrescentibus, ramulis petiolisque junioribus et panicula rufo-tomentosis. Folia ovalia, petiolis glandula orbiculari parva prope basim et paulo infra tria ultima pinnularum paria instructis; pinnis 4-6-jugis; pinnulis 10-14-jugis, petiolulatis, 6-8 lin. longis, quadrangularibus, inæquilateribus, basi sursum oblique dilatatis, deorsum attenuatis, nervo medio prominulo, siccis paulum fuscis, junioribus molliter sericeo-pilosis, dein rufo-villosis, etiamnum postea glabris. Flores capitati, sessiles, pedunculis brevibus, panicula terminali polycephala, laxa, capitulis ad apicem congestis; calyce minimo, obscure 5-dentato; corolla campanulata, laciniis 5 lanceolatis subpatulis ad tertiam partem fissa, calycem duplo superante; ovario villoso. Legumen planum, membranaceum.

Crescit in insula *Java* (Zollinger).

26. *A. Milletti* Benth. in Hook. *Lond. Journ. of bot.* III, 89, in Hook. *Kew gard. Misc.* IV, 79; et in *Flora Hongkongensi*, 102; Walp. *Rep.* V, 597.

Arbor fere glabra, ramis griseis, maculis pallide fulvis notatis, ramulis nigrescentibus; stipulis deciduis. Folia semipedalia, ovaliter elongata; petiolis basi glandula una orbiculari parva et passim paulo infra summa pinnularum paria instructis; pinnis 3-6-jugis; pinnulis 4-10-jugis, obovato-oblongis, obtusis retusisve, basi sursum dilatatis, nervo medio notatis, inferioribus minoribus. Flores capitati, sessiles, glabri, pedunculis 2-3-nis, atris, pube brevi alba sparsis; capitulis umbellatis, paucifloris, ad apicem ramulorum congestis; calyce minimo, obscure 5-dentato; corolla calycem quadruplo superante, basi minus attenuata quam in *Albizzia retusa*; tubo stamineo brevi; ovario breviter stipitato, glabro. Legumen semipedale.

Crescit in felici valle insulæ *Hongkong* (Champion, Hance, Wright) et in China prope urbem *Macao* (Calléry, Gaudichaud), mense januario florens.

27. *A. retusa* Benth. *l. c.* III, 90; Miq. *l. c.* I, 23; Walp. *Rep.* V, 597.

Arbor ramis fusco-flavescentibus, subteretibus, cum petiolis glabriusculis. Folia petiolis glandula ad basim et ad pinnas supremas subimmersa, petiolulisque ad pinnulas summas instructis; pinnis 4-6-jugis; pinnulis 6-10-jugis, ovato-oblongis, inæquilateribus, basi sursum obliquis, deorsum truncatis, nervo inter mediam et supremam pinnulæ partem currente notatis, 6-9 lin. longis, 3-4 lin. latis, obtusis retusisve, viridantibus, glabris. Flores capitati, pedunculis 2-3-nis, panicula ovali, laxa; calyce 4-dentato, corolla infundibuliformi, laciniis 4 ad tertiam partem fissa; tubo stamineo corollam superante.

Crescit in insulis Philippinis.

β. Pinnulis deorsum dilatatis.

28. *A. odoratissima* Benth. *l. c.* III, 88; Walp. *Rep.* V, 596; *A. micrantha* Boiv. *Encycl. du XIXe siècle* II, 34; Miq. *l. c.* I, 24; *Mimosa odoratissima* L. *Suppl.* 437; Vahl *Symb.* III, 102; Roxb. *Pl. Corom.* II, p. 12, t. 120 (optima), et *Fl. ind.* II, 546; *Acacia odoratissima* Willd. *Spec.* IV, 1063; Wall. *Cat.* 5234; W. et Arn. *Fl. penins. Ind.* I, 275; *Acacia similis* Zoll. in Walp. *Ann.* I, 265. — Acacia non spinosa, Sesban, ægyptiacæ foliis subtus glaucis, *Cherymaram* malabariorum Plukn. *Amalth.* p. 3, t. 351, fig. 4 (mala). — *Tarriesia* Hassk. *Cat.* 291. — *Shinduga* apud Telingas (Boivin); *Wagaï merum* in India dicta (Leschenault).

Arbor ramulis minute pubentibus, teretibus, lævibus, infra nigris fuscisque vittis variegatis, supra nigris. Folia petiolis glandula ad basim et inter supremas pinnulas instructis; pinnis 3-8-jugis; pinnulis 8-25-jugis, late oblongis, retusis, mu-

crenulatis, basi deorsum dilatatis, nervo inter superiorem et mediam pinnulæ partem currente notatis, subtus glaucis, infimo jugo minutissimo. Flores spicati, capitulis paucifloris, multo minores quam in speciebus affinibus, sessiles, villosi, 5-partiti; corolla laciniis acutis ad mediam partem divisa; ovario subsessili glabro. Legumen 4-8-spermum, semipedale, inferne rotundatum, glabrum, seminibus paucis, orbiculato-compressis, funiculis flexuosis.

Crescit in India orientali et in insulis *Ceylan*, *Timor*, etc.

Obs. Lignum ædificiis struendis adhibitum.

29. *A. lebbekioides* Benth. *l. c.* III, 89; Miq. *l. c.* I, 23; Decaisne *Herb. Timor*, 133; *Acacia lebbekioides* DC. *Prodr.* II, 467.

Arbor ramulis petiolisque griseo-pubescentibus. Folia petiolis basi antea sulcatis et passim inter pinnas glandulosis; pinnis 3-8-jugis; pinnulis multijugis, brevissime petiolulatis, ovato-oblongis, acutiusculis, basi obliquis, glabris, nervo inter superiorem et mediam pinnulæ partem crescente, subtus glaucis. Flores capitati, sessiles, capitulis paucifloris, pedunculis paniculato-racemosis, 5-partiti; corolla calycem duplo superante. Legumen sessile, dehiscens, oblongum, nitidum, atro-fuscum, basi acutum.

Crescit in insulis *Timor* et *Java*.

Obs. Præcedenti speciei proxima, ab ea fructu inferne rotundato, aliisque parvis notis distinguitur. Ad *A. lebbekioiden* accederet figura *Hort. Malab.* VI, t. 4, nisi spinosam arborem indicaret, cujus autem arboris cortex capiti proluendo utilis.

16. * *A. Lebbek* Benth. *l. c.* III, 87. (Vide *Ann. sc. nat.* 4e série, t. XIV, p. 379, ubi planta descripta, et loca natalia africana indicata.) — *Mimosa Lebbek* Blanco, *l. c.* 133; *Acacia speciosa* Willd. in W. et Arn. *Fl. penins. Ind.* I, 275; *Mimosa Sirissa* Roxb. *Fl. ind.* II, 544. — Acacia non spinosa, Indiæ orientalis, Coluteæ foliis, floribus stamineis amplis, siliqua crustacea gemella placentæ in modum colorata Plukn. *Mant.* p. 6, t. 331, f. 1; Ray *Hist. pl.* III, 478. — *Sirisha*, *Shirish* aut *Cirsa* apud Bengalenses; *Durshuma* apud Telingas; *Cotton varay* in coromandelina regione, *Cautwallee*

in malabaria, *lignum nigrum* ad *Pondichéry* dictum. — Zoll. *Pl. Jav.* n^is 2989 et 3464; Hohenacker *Pl. Ind. orient.* n. 454 (sub *Pithecolobio clypeario* Benth.); Jacquemont *Voy. aux Indes orient.* n^is 175, 197 et 2485; herb. Wight n. 600.

Crescit in India occidentali, boreali et orientali, in regione tropica 1000 ped. alta, et in insula *Java*, decembri fructifera. Cf. *Ann. sc. nat.* l. c.

30. *A. rotundata* Bl. in Miq. *Fl. Ind. bat.* I, 20; Walp. *Ann.* IV, 630.

Arbor ramis hirtello-pubescentibus. Folia petiolis fusco-griseo-hirtellis, basi glandula oblonga subconcava instructis; pinnis 4-jugis; pinnulis superioribus 4-5-jugis, majoribus, rhombeo-ovatis, apice rotundatis vel obtusis, basi acutis vel subacutis, supra in nervo puberis, subtus in costa costulisque 6 utrinque hirtellis et in parenchymate pilis patulis obsitis. Flores capitati, panicula terminali composita, calyce anguste campanulato, 6-dentato, appresse albide piloso; corolla infundibuliformi, appresse albo-hirtella; tubo stamineo incluso.

Crescit in Nova-Guinea.

31. *A. tomentella* Miq. *l. c.* I, 20; Walp. *Ann.* IV, 630; *Inga pubigera* Zippel herb.; *Albizzia pubigera* et *A. pseudosaponaria* Bl. in *Schedul.*

Arbor procera, ramis griseo-pubescentibus. Folia petiolis subtetragonis, basi et sub pinnis supremis uniglandulosis; pinnis 4-jugis, vel supremorum foliorum etiam bijugis; pinnulis 3-6-jugis, breviter petiolulatis, rhombeo-ellipticis vel ovatis, basi inæquilateribus, apice acutis, submucronatis; supra parce puberis, subtus pallide subsericeo-pubescentibus, inferioribus triplo minoribus. Flores capitati, pedunculis 1-5 fasciculatis, capitulis 10-15-floris; calyce subcampanulato, 5-dentato, pubescente; corolla tubuloso-infundibuliformi, dense villosa, calycem triplo superante; tubo stamineo exserto, corollam duplo superante. Legumen hirtum,

stipitatum, lanceolato-oblongum, 6-spermum, aliquando subsinuatum.

Crescit in insulis *Sumatra*, *Java*.

Obs 1. Ab *Albizzia rotundata* differt tubo exserto, indumento sericante magis hirtello, pinnulis minus rotundatis; cæterum affinis.

Obs. 2. Forsan in genre *Zygia* collocanda est hæc species; melius autem illius generis delendum erit nomen, ac species huc referendæ.

D. — **Macrophyllæ.**

32. *A. Salajeriana* Miq. *l. c.* I, 21. — Walp. *Ann.* IV, 680. — Zoll. *Pl. Jav.* n. 1081.

Arbor ramulis demum subglabris. Folia petiolis appresse et tenerrime griseo-puberulis, prope basim glandula scutellata et inter summum pinnularum par instructis; pinnis bijugis; pinnulis 3-jugis, breviter petiolulatis, plerisque rhombeo-ellipticis vel obovatis, inæquilateribus, apice ut plurimum subacutis, pinnarum inferiorum sæpe duplo quam superiorum majoribus; cunctis nitidulis, subtus multo pallidioribus, utrinque appresse et tenere pubescentibus. Flores capitati, sessiles, albi, capitulis paucifloris paniculatis; calyce campanulato, rufo-pubescente, 5-dentato; corolla appresse albo-pubescente, tubuloso-infundibuliformi, calycem longe superante. Legumen sessile, lanceolatum, basi acutum, apice mucronatum, 8 poll. longum, fere rectum.

Crescit in insula *Salajer*.

? *A. Championi* Benth. in Hook. *Kew gard. Misc.* IV, 79; Walp. *Ann.* IV, 633.

Arbor elata, ramulis petiolisque minute puberulis. Folia petiolis 2-3 poll. longis, glandula in medio petiolo, sub pinnis et hinc inde sub pinnulis instructis; pinnis 1–2-jugis, terminalibus semipedalibus, inferioribus brevibus vel nullis; pinnulis ultimis 4-5-jugis, oblongo-ovalibus, obtuse acuminatis, basi inæqualiter angustatis, venosis, glabris, supra nitidis, subtus pallidioribus. Flores capitati,

capitulis globosis, minute sericeo-pilosis, pedunculis tomentellis, solitariis, inferioribus remotis, superioribus confertis, panicula racemiformi. Flores sessiles, calyce breviter 5-dentato; corolla subinfundibuliformi, calycem duplo superante, staminibus corollam duplo superantibus, tubo incluso; ovario breviter stipitato. Legumen . . . . .

Crescit in insula *Hong-Kong*, inter sylvas.

33. *A. Saponaria* Bl. in Sched. herb.; Miq. *l. c.* I, 29; Walp. *Ann.* IV, 630; *Inga Saponaria* Willd. *Spec.* IV, 1008; DC. *Prodr.* II, 440. — Cortex saponarius seu *Langir* (malaice) seu *Pate abbal* (Amboinice) Rumphius *Herb. amb.* IV, 131, t. 66 (mala); in Cochinchina *Cay chu blen* dicta.

Arbor alta, ramis fragilibus, pallide cinereis. Folia petiolis hirtis sub 4-5-gonis, glandula magna oblonga prope basim, et concava inter summas pinnulas instructis; pinnis 1–2-jugis, inferioribus multo brevioribus, pinnulis suboppositis, petiolulatis, inæqualiter rhombeo-ovatis vel lato-ellipticis, basi sursum paululum attenuatis, inferioribus multo minoribus, apice obtusis, mucronatis, villosis, subtus subglaucis. Bractea lanceolata, fusco-pubera vel ad flores vel paulo infra in pedunculis inserta. Flores capitati, 8-14 aggregati, sessiles, capitulis paniculatis; calyce campanulato, fusco-pubescente; corolla virginea, pilis appressis obducta. Legumen nigro-fuscum, 1-5 poll. longum.

Crescit in Nova-Guinea, in Cochinchina et in insula Amboina, in campis, minoribus sylvis et ad littus maris; in altis Amboinæ montibus raro occurrit; frequens etiam in Celebe circa Macassaram, ubi luxuriose ad fluminum ripas frondes expandit.

Obs. Hujus cortex præbet optimum saponem, in foro venalem, ad lintea, capillos et corpora a sordibus emundanda. Animadvertendum est *Albizziæ anthelminthicæ* quoque cortice soluto aquam vero quasi sapone spumosam fieri.

34. *A. umbrosa* Benth. *l. c.* III, 86; Walp. *Rep.* V, 595; *Inga umbrosa* Wall. *Cat.* n° 5273.

Arbor ramis fusco-rubidis, maculis pallidioribus notatis, spinosis, stipulis parvis persistentibus, rigidulis. Folia late oblonga, petiolis infra juga glandula orbiculari instructis; pinnis 1-4-jugis; pinnulis uni- vel sesquijugis, in unoquoque jugo imparibus, ovali-oblongis acuminatis, alternatim penninerviis, superioribus semipedalibus, inæquilateribus, basi sursum attenuatis, deorsum rotundatis, nervo inter superiorem et mediam pinnulæ partem currente notatis, inferioribus dimidio minoribus, suboppositis, nervo medio æquilateribus, cunctis glabris, supra nitidis. Flores capitati, sessiles, glabri, capitulis paucifloris, glabris, pedunculis axillaribus, duplo majores quam in *Albizzia lucida;* calyce campanulato; corolla infundibuliformi-campanulata, calycem triplo superante; ovario sessili, glabro. Legumen indehiscens, margine crassissimum, fusco-glabrum, 5 poll. longum, mucrone obliquo acutum, transverse striatum, infra acutisssimum.

Crescit in India orientali (Wallich).

35. *A. lucida* Benth. *l. c.* III, 86; Walp. *Rep.* V, 595; *Mimosa lucida* Roxb. *Fl. ind.* II, 544; *Inga lucida* Wall. *Cat.* 5267, excl. syn.

Arbor ramis griseo-flavescentibus, glabris. Folia petiolis prope basim et sub pinnulis supremis uniglandulosis; pinnis unijugis; pinnulis 2-3-jugis, ovalibus, acuminatis, penninerviis, basi æqualiter utrinque attenuatis, mediis 2 poll. longis, inferioribus multo minoribus. Flores capitati, sessiles, subglabri, pedunculis fasciculato-paniculatis; corolla calycem subquadruplo superante; ovario breviter stipitato, glabro. Legumen dehiscens, 8-9 poll. longum, marginibus inter semina paulum sinuatis.

Crescit in India orientali, in Nepalia (Wallich), ad Assam (herb. Hook.), ad *Melloon* (Wallich); et in insula *Java* prope *Buitzenborg*.

Obs. *Pithecolobio bigemino* habitu affinis est, sed etiam florida primo adspectu distinguitur pedunculis non supra positis.'

36. *A. tengerensis* Miq. *l. c.* I, 25; Walp. *Ann.* IV, 631;

Inga tengerensis Zoll. in *Natuur-en Geneesk. Archief* IV, 13 et 81; in herb. n° 705? et 2521; et in *Flora*, 1847, p. 705; Walp. *Ann.* I, 269.

Arbor ramis glabris, teretiusculis, nigrescentibus; ramulis petiolisque dense rubiginoso-velutinis, subangulatis. Folia petiolis glandula inter pinnas et pinnulas ultimas instructis; pinnis unijugis; pinnulis alternis 5-7-jugis, rhombeo-ovatis, brevissime petiolulatis, superioribus majoribus, supra sordide velutinis, infra pallidioribus, glabris. Flores subumbellati, pedicellis filiformibus, corollam fusco-sericeam æquantibus.

Crescit in montosis, in insula *Java* (Zollinger), ad 5-6000 ped. altitudinem.

SECT. II. — LOPHANTHA Walp., *Ann.* IV, 633.

FLORES SPICATI.

37. *A. Paivana*, n. sp.; *Acacia Deplanchei* Pancher mss. in herb. Mus. paris. — Vieillard, *herb. de la Nouv.-Caléd.*, n° 420.

Frutex scandens, 3-5m elata; ramis crassis, pallide flavis, maculis albis notatis, stipulis deciduis. Folia late patentia, petiolis crassis; pinnis unijugis; pinnulis 3-jugis, suboppositis vel altera deficiente, basi æqualiter utrinque attenuatis, nervo medio notatis, amplis, 3 poll. longis, 2 poll. latis, glabris, supra lucidis. Flores spicati, pedicellati, læte purpurei; calice minimo, cupuliformi, obscure 5-dentato; corolla infundibuliformi, 5-partita, calycem quadruplo superante; tubo stamineo brevi; staminibus numerosissimis, purpureis. Legumen . . . . .

Crescit in Nova-Caledonia, ad *Tiari* (Vieillard) et in insula *Ossen* (Pancher), mense februario florens (Deplanche).

Pulcherrimam hanc speciem dixi in honorem Baronis Castello à Paiva, lusitani, spectatissimi botanici. Solum hoc nomine instituto manuscriptam cl. Pancheri notam animadverti.

38. *A. rivularis*, n. sp.; *Acacia rivularis* Vieillard mss. in *herb. de la Nouv.-Caléd.*, n^is 423 et 424.

Frutex modice elata, ramis griseis, striatis, stipulis deciduis. Folia fere pedalia, petiolis flavis, striatis, glandula ad basim pinnarum pinnularumque summarum instructis; pinnis 3-jugis; pinnulis 3-jugis, basi æqualiter utrinque attenuatis, lanceolatis, acutis vel obtusis, 5-6 lin. circiter in medio latis, supra lucide nigrescentibus, subtus pallidis. Flores longe spicati, calyce minimo, obscure 5-dentato; corolla 5-partita, campanulata, calycem duplo superante. Legumen 3 poll. longum, apice attenuatum.

Crescit in Nova-Caledonia, in montibus, inter sylvas, prope aquæ rivos, ad *Balade* (Vieillard).

39. *A. fulgens* Benth. *l. c.* III, 85; Walp. *Rep.* V, 595; *Acacia fulgens* Labill. *Sert. austro-caled.*, p. 68, t. 67; *Acacia cyclosperma* DC. *Prodr.* II, 456? — Vieillard, *herb. de la Nouv.-Caléd.* n° 421.

Frutex 9–12-pedalis, ramis erectis, ramulis teretibus, cinereis. Folia petiolis glandula orbiculari inter pinnarum pinnularumque paria instructis; pinnis bijugis, semipedem longis; pinnulis 3-jugis, ovalibus, basi æqualiter utrinque angustatis, apice attenuatis, nervo prominente medio notatis, supra castaneis, infra dilute cinereis. Flores spicati, carnei, pedunculis axillaribus solitariis, pinnas fere æquantibus, in racemo terminali laxis; polygami, masculis apicem versus numerosis; calyce urceolato, 5–dentato; corolla calycem duplo superante, subinfundibuliformi, laciniis ovali-acutis 5-fissa; staminibus 20-30, purpurascenti colore fulgidis, ovario oblongo; stylo tereti, stamina superante, stigmate subcapitato. Legumen dehiscens, reticulato-venosum, marginibus sinuatis, spicis paulo longius, seminibus paucis, ovato-reniformibus.

Crescit in Nova-Caledonia, ad *Balade*, propter aquæ rivos (Labillardière, Vieillard), et adeuntibus nemora occurrens, in locis 1200 ped. supra mare altis, mense augusto florens (Pancher).

40. *A. granulosa* Benth. *l. c.* III, 85; Walp. *Rep.* V, 595; *Acacia granulosa* Labill. *l. c.*, p. 67, t. 66. — Vieillard, *herb. de la Nouv.-Caléd.* n° 416.

Arbor 60-pedalis, fastigiata, 3 ped. in diametro lata, ramis expansis teretibus, ramulis flavescentibus, maculis minimis pallidioribus notatis, puberulis. Folia ovalia, 5 poll. longa, petiolis flavo-pubescentibus, glandula circinnata passim inter pinnarum paria instructis; pinnis 4-5-jugis; pinnulis 10-14-jugis, suboppositis, inferioribus longioribus, ovalibus, inæquilateribus, sursum oblique dilatatis, deorsum attenuatis, supra lucidis, infra glaucis. Flores spicati, flavo-albi, suaves, pedunculis axillaribus, spicis gracilibus; polygami, masculis numerosis; calyce acute 5-dentato; corolla calycem triplo superante, stigmate obtuso. Legumen dehiscens, bipalmare, lineari-lanceolatum, utrinque attenuatum, compressum, torulosum, marginibus inter semina sinuatis, fulvum, seminibus 6-8 ovatis.

Crescit in Nova-Caledonia (Labillardière, Vieillard) et in insula Pinorum vicina (Pancher), ad ripas fluminum et inter colles, mense novembri florens.

41. *A. Benthamiana* Bl. in Miq. *Flora Ind. bat.* I, 30; Walp. *Ann.* IV, 633.

Arbor ramis petiolisque junioribus aureo-pubescentibus. Folia fere semipedalia, petiolis glandula convexa in media vel summa parte instructis; pinnis circiter 10-jugis, 1-2 poll. longis, leviter arcuatis; pinnulis 20-30-, vulgo 25-jugis, brevissime petiolulatis, 1 1/2 lin. longis, 1/2 lin. latis, lanceolato-linearibus, acutis, rarissime obtusiusculis, baseos inæqualis rotundatæ angulo superiore insertis, supra glabris, subtus appresse villosulis. Flores..... corolla 1 1/2 lin. longa, calycem duplo superante, appresse aureo-villosula.

Crescit in *Java* orientali.

Obs. Hæc species mihi non visa.

42. *A. montana* Benth. in *Pl. Jungh.* p. 267; Miq. *l. c.* I, 29; Walp. *Ann.* IV, 633; *Acacia montana* Junghuhn *Tijdschrift nat. Geschied.* X, 246; Hassk. *Cat. Bogor* p. 290; *Inga montana* Jungh. in *Topogr. naturw. Reise* p. 288; *Acacia vulcanica* Korth. in *Flora*, 1827, p. 705. — Zoll. *exsicc.* n° 1939.

Arbor 20-30-pedalis, ramis divaricatis, ramulis teretibus junioribus ferrugineo-tomentellis, adultis glabratis, infra inserta petiola subangulatis; stipulis obovato-acutis, rufis, deciduis. Folia petiolis glandula una exserta, semiglobosa, convexa, supra mediam partem et passim inter pinnulas instructis; petiolo antea sulcato, 4-6-poll. longo; petiolulis 2 poll. circiter longis; pinnis 6-12-jugis, vel in summis ramulis etiam multo minus copiosis, 2-4 poll. longis; pinnulis 30-35-jugis, mediis majoribus, oblongo-linearibus, apice rotundato obtusiusculis, baseos inæqualis rotundatæ angulo superiore insertis, nervo parum excentrico notatis. Flores spicati, virginei, brevissime petiolulati, pedunculis 1-2 axillaribus, circiter 4-pollicaribus, subaureo-rufis, dense tomentellis, leguminiferis autem glabris; calice 1 lin. longo, subcampanulato, argute 5-dentato, villosulo; corolla calycem duplo superante, laciniis 5 profunde fissa. Legumen stipite fere pollicari erectum, 3-4 poll. longum, 1 poll. circiter latum, rectum vel leviter curvatum, apice rotundato breviter apiculatum, planum, subchartaceum, angustissime submarginatum, seminibus fusco-nigris, 2 lin. in diametro latis.

Crescit in insula *Java* et *Sumatra*, in locis 8-10 000 ped. supra mare altis.

OBS. Ex hujus arboris cortice incolæ tecta sua exstruunt.

43. *A. Lophantha* Benth. *l. c.* III, 86; Walp. *Rep.* V, 595; *Acacia Lophantha* Willd. *Spec.* IV, 1070; DC. *Prodr.* II, 457; *Mimosa distachya* Vent. *Desc. Cels.* 20, t. 20; non Cav.; *Mimosa elegans Bot. rep.* t. 563. — Hohenacker, *Pl. Ind. or.* n° 1661; *Bot. cab.* t. 716.

Arbor elata, ramulis nigris, lineis rufis longitudinaliter hirsutis variegatis. Folia petiolis glandula magna ad basim et inter supremas duas pinnulas instructis; pinnis 8-10-jugis; pinnulis 25-30-jugis, lanceolato-linearibus, acutis, mucronatis, nervo excentrico supremo notatis, subtus sericeo-puberulis, sensitivis. Flores spicati, breviter pedunculati, calyce laciniis ovalibus 5-fisso, per-

sistente; corolla hirsuta, laciniis 5 ovali-acutis ad tertiam partem fissâ, calycem triplo superante. Legumen dehiscens, rectum.

Crescit in India orientali, nec non in Nova-Hollandia occidentali (Lahaye) ad *King George's sound* (Bagster), *Geographer's bay* (Fraser), *Swan river* (Drummond), autumno florens.

Acacia lophanthoides DC. *Prodr.* II, 457, in Jamaica crescens, et *A. lophanthæ* floribus et habitu secundum de Candolle proxima, forsan huc referenda est; verum nulla *Albizziarum* species in America reperta est, nisi culta. Cæterum *A. lophanthoides* mihi non visa.

SPECIES EXCLUSÆ.

Albizzia stipulata Boiv. *Encycl. du XIXe siècle* II, 33; *A. purpurascens* Bl. in herb. Lugd. Batav.; *Acacia stipulata* DC. *Prodr.* II, 465; *Mimosa stipulacea* Roxb. *Cat. jard. Calc.* 40; *Inga umbraculiformis* Jungh. *itin.; I. purpurascens* Bl. olim; Hassk. in *Cat. Bogor.* p. 291, et in *Flora*, 1842.—*Amlocko* apud Bengalenses; *Djindjing* et *Sengon* apud Javanicos.

A cl. Hasskarl in novum genus *Arthrosporion* ob legumen in articulos mature secedens translata est. Cf. Hassk. in *Retzia* I, 212; Walp. *Ann.* IV, 633. Nunc *Arthrosporion stipulare, Arthrosporion stipulatum* Hassk. *l. c.*

Nomen *Arthrosporion* forsan mutandum erit, namque antea a Massalongo genus *Arthrosporon*, præcedenti assonum, inter Lichenes creatum est.

Etiam numerus 242 (Bernier *exsicc.*) in parte septentrionali insulæ *Madagascar* crescens, ad *Arthrosporion* legumine in articulos secedente referendum esse videtur.

A. rostrata Bl. in Miq. *Fl. Ind. bat.* I, 24; Walp. *Ann.* IV, 631; nunc *Pithecolobium rostratum* Miq. *Prodr. Flor. Sumatr.* fasc. 1, p. 104; fasc. 2, p. 282. Legumen cochleatum, coriaceum, 7-spermum, seminibus ovoideis, nigrescentibus.

A. splendens Miq. *Prodr. Flor. Sumatr.* fasc. 1, p. 104; fasc. 2, p. 280. Flores fructusque ignoti.

A. macrothyrsa Miq. *Prodr. Flor. Sumatr.* fasc. 1, p. 105; fasc. 2, p. 281. Flores noti, secundum cl. Miquel 1-4-fasciculati, sessiles vel breviter pedicellati, bracteolis ellipticis suffulti; pinnæ unijugæ; pinnulæ 2-3-jugæ, superiores majores, basi rotundatæ et æquilateræ; verum fructus ignoti.

Albizzia? moluccana Miq. *Fl. Ind. bat.* I, 26. Floribus et fructu ignotis, scire nequeo utrum ad *Albizziam* an ad *Pithecolobium* pertineat.

Albizzia? acradena Miq. *Prodr. Flor. Sumatr.* fasc. 1, p. 104; fasc. 2, p. 281. Flores fructusque ignoti.

Comme nous l'avions indiqué au commencement de ce travail, les sections établies dans le genre *Albizzia* sur l'inflorescence et sur la grandeur des pinnules concordent assez bien avec les divisions fondées sur la géographie botanique. Ainsi toutes les espèces du groupe *Lophantha*, dont les fleurs sont portées sur un épi allongé, sont spéciales à la Nouvelle-Hollande, à la Nouvelle-Calédonie ou à l'île de Java; elles sont toutes polynésiennes. Les espèces à grandes feuilles sont asiatiques, sauf une seule qui n'appartient d'ailleurs pas au continent africain, mais à l'île de Madagascar. Les *Eualbizzia* à feuilles linéaires se rencontrent en Afrique ou dans l'Inde, mais point dans les îles de l'Océanie, sauf l'*Albizzia rubiginosa*.

On trouvera la distribution méthodique des espèces de ce genre dans le tableau ci-contre; elle a éte disposée sous forme de clef dichotomique, pour en faciliter la détermination.

CONSPECTUS DIAGNOSTICUS ALBIZZIARUM.

ALBIZZIA

- Floribus capitatis, pinnulis: (EUALBIZZIA).
  - rectis, linearibus:
    - 22-23-jugis; legumine:
      - glabro
        - folia subæquante . . . . 1. A. *sericocephala* Benth.
        - folia longe superante . . . . . . 2. A. *affinis*.
      - velutino . . . . 3. A. *polyphylla*.
    - 9-10-jugis
      - obtuse mucronatis . . . . . . 4. A. *rubiginosa* Miq.
      - acutis . . . . . . 5. A. *amara* Boiv.
    - 5-6-jugis: . . . . . . 6. A. *altissima* Hook. fil.
  - falciformibus:
    - 10-18-jugis
      - linearibus . . . . . . 7. A. *myriophylla* Benth.
      - lineari-ovalibus . . . . . . 8. A. *Forbesii* Benth.
    - 25-30-jugis . . . . . . 9. A. *Isenbergiana* Benth.
  - triangularibus:
    - 14-18-jugis . . . . . . 10. A. *mollis* Boiv.
    - 25-30-jugis . . . . . . 11. A. *Julibrizzin* Durazz.
  - trapeziformibus seu ovalibus:
    - minus quam pollicem latis; basi dilatatis:
      - sursum, et:
        - obliquis, nervo:
          - medio; legumine:
            - fere pedali . . . . . . 12. A. *Quartiniana* Walp.
            - ore semipedali; floribus:
              - 4-lobatis . . . . . . 13. A. *pallida*.
              - 5-lobatis; ramis:
                - non nigrescentibus
                  - foliis pedalibus . . . . . . 14. A. *elliptica*.
                  - foliis semipedalibus . . . . . . 15. A. *malacophylla* Walp.
                - nigrescentibus; ramulis:
                  - ferrugineis; pinnulis:
                    - ciliatis ad nervos et ad margines . . . 16. A. *ferruginea* Benth.
                    - non ciliatis . . . . . . 17. A. *rufa* Benth.
                  - nigrescentibus . . . . . . 18. A. *viridis*.
          - inter superiorem et mediam pinnulæ partem currente . . . . . . 19. A. *retusa* Benth.
        - rotundatis
          - 4-10-jugis; tubo stamineo:
            - brevissimo . . . . . . 20. A. *Millettii* Benth.
            - corollam æquante . . . . . . 21. A. *procera* Benth.
          - 3-5-jugis:
            - ovali-lanceolatis . . . . . . 22. A. *purpurea* Boiv.
            - ovali-orbicularibus . . . . . . 23. A. *Boivini*.
      - deorsum:
        - quadrangularibus . . . . . . 24. A. *rhombifolia* Benth.
        - subovalibus:
          - cunctis similibus; legumine:
            - inferne rotundato . . . . . . 25. A. *odoratissima* Benth.
            - inferne acuto . . . . . . 26. A. *lebbekioides* Benth.
          - inferioribus minoribus:
            - basi et apice obtusis:
              - legumine pedali . . . . . . 27. A. *Lebbek* Benth.
              - legumine 4-5-pollicari . . . . . . 28. A. *anthelminthica* Ad. Br.
            - basi obtusis, apice acutis . . . . . . 29. A. *tomentella* Miq.
            - basi acutis, apice obtusis . . . . . . 30. A. *rotundata* Blume.
    - pollicem vel plus quam pollicem latis
      - æqualiter angustatis; legumine
        - 4-5 poll. longo . . . . . . 31. A. *Jaubertiana*.
        - 8-9 poll. longo . . . . . . 32. A. *lucida* Benth.
      - inæqualiter dilatatis; pinnulis pinnarum inferiorum:
        - majoribus . . . . . . 33. A. *salojeriana* Miq.
        - minoribus; pedicellis:
          - calyce minoribus;
            - 0.
              - inermis . . . . . . 34. A. *Championi* Benth.
              - spinosa . . . . . . 35. A. *umbrosa* Benth.
            - bracteis ad flores . . . . . . 36. A. *Saponaria* Blume.
          - calycem æquantibus . . . . . . 37. A. *tengerensis* Miq.
- Floribus spicatis, pinnulis: (LOPHANTHA).
  - ovalibus.
    - 1-jugis . . . . . . 38. A. *Paivana*.
    - 2-jugis . . . . . . 39. A. *rivularis*.
    - 3-jugis . . . . . . 40. A. *fulgens* Benth.
    - 1-5-jugis . . . . . . 41. A. *granulosa* Benth.
  - linearibus
    - 20-30-jugis; corolla calycem:
      - duplo superante . . . . . . 42. A. *Benthamiana* Blume.
      - triplo superante . . . . . . 43. A. *lophantha* Benth.
    - 30-35-jugis . . . . . . 44. A. *montana* Benth.

SUR LES DIRECTIONS

DES PARTIES

DES VÉGÉTAUX DÉTERMINÉES PAR LA PESANTEUR

Par W. HOFMEISTER.

Comptes rendus de la classe mathématique et physique de la Société royale des sciences de Saxe, 1860.

Lorsque Th. Ands. Knight, par une expérience célèbre où il fit germer des graines sur des roues mises en mouvement (1), eut démontré que la direction des racines vers le centre de la terre et des tiges vers le zénith n'était déterminée que par l'influence de la pesanteur, il essaya en même temps (2) d'expliquer ce fait de la manière suivante :

L'action de la pesanteur sur les parties jeunes de la racine, qui ne se développent qu'à son extrémité lorsqu'elles sont encore molles et flexibles, et que la matière dont elles sont formées passe de l'état liquide à l'état solide, suffit pour leur donner une tendance à se diriger vers le centre de la terre; tandis que dans la tige, dont le développement est dû surtout à l'allongement des parties déjà organisées, la séve nourricière, cédant à la pesanteur, quand la direction de la tige est détournée de la verticale, s'accumule dans les parties inférieures, en y stimulant le développement. Telle serait la cause de la direction de l'extrémité de la tige vers le haut.

Dutrochet oppose à cette explication (3) qu'elle ne rend pas compte du fait, souvent observé, de la direction descendante des tiges ou de la direction horizontale des racines. Il en cherche la raison dans le développement différent de la moelle et de l'écorce. Du fait que, sur une racine fléchie en bas et fendue suivant la

(1) *Philos. Transact.*, 1806, 99.

(2) *Loc. cit.*, 104.

(3) *Mémoires*, II (1837), 8.

direction de la courbure, la moitié convexe qui est à l'extérieur offre une courbe moins prononcée que la moitié concave qui est en dedans, tandis que, sur une tige également fendue, c'est le contraire qui a lieu, Dutrochet conclut que, dans la racine la moitié convexe, dans la tige la moitié concave, est la plus disposée à s'incurver. Dans les deux cas, ce serait la moitié supérieure qui causerait l'incurvation, à laquelle l'autre moitié serait passivement entraînée (1). Il dit également qu'une bande longitudinale de l'écorce, isolée par deux coupes radiales, montre une tendance à se courber, et à prendre une forme convexe à sa surface extérieure lorsqu'on la plonge dans l'eau. Une bande analogue de la moelle montrerait une incurvation en sens inverse. Dans les deux cas, on changerait le sens de la courbure en plongeant les bandes dans du sirop de sucre. La cause de ce fait consisterait en ce que, dans l'écorce, les cellules se trouvent en nombre décroissant de la surface vers le centre; dans la moelle, au contraire, elles décroissent du centre vers la périphérie. Dans la moelle comme dans l'écorce, les grosses cellules augmenteraient de grandeur, en absorbant de l'eau plus promptement que les petites, ce serait par conséquent dans la bande de moelle la surface intérieure, dans la bande d'écorce la surface extérieure, qui s'allongerait plus que l'autre. Lorsqu'une racine ou une tige serait détournée de la ligne verticale, la concentration du liquide contenu dans les méats intercellulaires augmenterait dans la partie de cet organe tournée en bas, et la preuve en serait dans ce fait que la moitié convexe et supérieure d'une tige courbée offrirait un poids spécifique plus considérable que l'autre (2). Cette concentration croissante entraverait la tendance à se courber de l'écorce et de la moelle soit dans les tiges, soit dans les racines. On sait que dans les tiges c'est la moelle, dans les racines c'est l'écorce, dont le développement prédomine. Une tige fendue courbe ses deux moitiés, de façon à les rendre concaves en dehors; dans une racine fendue de même, elles deviennent con-

(1) *Mémoires*, II, 20.
(2) *Loc. cit.*, 22.

vexes en dehors. Dans les organes déviés de la direction verticale, la tendance à l'incurvation de la moitié supérieure sera dominante; la tige se dressera, la racine se fléchira vers le bas (1).

Cette théorie de Dutrochet est entachée des mêmes erreurs que ses autres travaux sur la direction des organes des végétaux. Sa tendance à expliquer tous les phénomènes par l'influence de l'endosmose l'entraîne aux conclusions le plus aventurées; elle lui trouble la vue, et l'empêche de saisir les faits les plus simples. Quand, de ce que des deux moitiés d'une tige fendue c'est celle dont la courbure concave vers l'extérieur est la plus forte, Dutrochet conclut que c'est elle aussi qui seule est active, il porte un jugement prématuré. Cette courbure et celle en sens inverse des racines fendues résultent simplement de la différence de tension des tissus. On a déjà démontré autre part (2) que les données anatomiques sur lesquelles Dutrochet base sa doctrine sont maintes fois erronées, et que ses explications ne peuvent s'appliquer aux changements de direction des organes unicellulaires. Il n'existe d'ailleurs aucun système de méats intercellulaires dans la partie de la racine capable de se courber, et souvent aussi ce système fait défaut dans les tiges. Ajoutons, en outre, qu'il est évidemment faux qu'une bande d'écorce, enlevée sur une jeune pousse capable de s'incurver vers le zénith, ait de la tendance à se courber en présentant sa convexité en dehors, tant l'observation montre le contraire. Le phénomène est si commun et si frappant qu'il était impossible qu'il échappât à Dutrochet; mais on voit comment il le concevait, d'après le conseil qu'il donne à ceux qui voudraient répéter ses expériences. Ils devraient enlever l'épiderme des bandes de l'écorce, « parce que celle-ci s'opposerait à l'absorption rapide et complète de l'eau. » Les observations suivantes démontrent clairement ce qu'il y a de défectueux dans ce mode d'observation.

Une troisième hypothèse a été émise par le seul observateur qui se soit occupé de cette question dans ces derniers temps

(1) *Loc. cit.*, 23.

(2) Wigand, *Bot. Untersuchungen*, Braunschweig, 1854, 162, 165.

comme une modification de la théorie de Knight, en tant qu'elle concerne les racines. M. Wigand (1) suppose que, dans une cellule tubuleuse située horizontalement, par exemple dans une racine capillaire du prothallium d'une Fougère, on peut considérer la pesanteur comme agissant avant tout sur le contenu de la cellule. Le protoplasma accumulé dans l'extrémité doit, grâce à son poids, se mettre en contact plus intime avec la paroi inférieure qu'avec la paroi supérieure de la cellule. Comme la condition principale de l'assimilation et du développement a son siége dans cette matière, il en résulterait qu'à cet endroit la membrane cellulaire serait mieux nourrie et plus développée, et par suite qu'il se formerait un prolongement en forme de sac vers le bas de la cellule, ce qui déterminerait le commencement de l'incurvation. Cette manière de voir pourrait, selon M. Wigand, s'appliquer également aux racines d'une structure plus compliquée. Et pourquoi ne s'appliquerait-elle pas également aux tiges? Mais à cette manière de voir s'oppose d'une manière décisive le fait incontestable qu'un accroissement local plus prononcé d'une membrane ne peut produire la formation d'une sorte de sac, que si elle décroît rapidement dans toutes les directions, à partir d'un point mathématique donné. Si le développement s'est étendu à une surface quelque peu considérable, c'est une incurvation de l'organe qui se produit, par suite de laquelle la partie qui s'est le plus fortement développée devient convexe. Dans le cas présent, en admettant les autres assertions de M. Wigand, on devrait d'autant plus s'attendre à ce résultat que l'observation directe ne fait jamais voir ces productions en forme de sac, et que des tiges unicellulaires, celles du *Nitella* par exemple, déviées de la verticale, se courbent vers le haut.

Différences de la tension des tissus.

Quand on se livre à des recherches sur le mécanisme des incurvations géocentriques des organes des végétaux, il faut avant tout ne pas oublier que certains organes différents, mais ayant

(1) *Loc. cit.*, 165.

une structure anatomique entièrement analogue, se courbent les uns en haut, les autres en bas, sous l'influence de la pesanteur. Il n'existe point de différences de structure visibles entre la tige d'un *Nitella* et sa racine, entre une pousse ascendante et descendante de l'*Equisetum palustre*. Les différences de disposition et de répartition des tissus dans les tiges et dans les racines de la même plante sont quelquefois infiniment minimes; mais les tiges et les racines présentent bien dans leurs parties susceptibles d'une incurvation géocentrique des degrés très variés de tension de leurs divers tissus. Je prendrai ces différences de tension comme point de départ dans l'exposé de mes observations.

C'est un phénomène d'une généralité absolue que les tissus d'un organe végétal, dès les premières phases de son développement, se divisent en deux espèces : les uns ayant une tendance à s'élargir dans tous les sens; les autres, entraînés et allongés par les premiers, leur faisant contre-poids, et n'occupant, si on veut les isoler, qu'un espace relativement restreint, qui serait celui qu'ils occupaient dans un organe vivant et intact(1). Les tissus qui sont

(1) Les différences de tension des éléments des tissus résultant de ce fait n'ont été que peu observées jusqu'ici, et l'on n'a pas suffisamment apprécié leur relation avec les phénomènes de mouvement. Le premier observateur qui ait remarqué que des fentes longitudinales faites sur de jeunes pousses restent béantes, est Johnson (*Lond. et Edinb., Philos. Magaz.*, VI (1835), 144, et VIII, 357 ; aussi *An. sc. nat.*, t. II, série IV, 321). Il considère ce fait comme un phénomène d'irritabilité. J'ai déjà mentionné les erreurs de Dutrochet sur ce sujet. Une note de M. Schleiden (*Grundzüge*, 2e édition, vol. II, 543) parle de l'existence d'une tension dont l'effet ne devient manifeste que quand la continuité des parties se trouve rompue, par exemple, lorsqu'on fend une hampe florale de *Taraxacum*. On doit attacher plus d'importance à l'explication que donne M. Bruecke (Müllers, *Archiv.*, 1838, 448) des changements de position diurne et nocturne des feuilles du *Mimosa* dont les coussinets ont été à demi enlevés. Il l'explique par l'antagonisme entre l'élasticité de l'épiderme de ce qui reste des coussinets et la force d'élargissement du tissu qui se gonfle (*Schwellgewebe*), force qui varie périodiquement. Cette manière de voir est partagée par M. Ratschinsky, à l'occasion de ses recherches sur d'autres mouvements causés par le sommeil (*Bull. de la Soc. des naturalistes de Moscou*, 1857 ; aussi réimprimé dans les *An. sc. nat.*, IVe série, t. IX, p. 164).

remarquables par leur puissance d'élargissement, et dont le volume augmente souvent très notablement quand on les isole, sont le parenchyme succulent de l'écorce, de la moelle, de la feuille, etc. Les tissus qui ont une tendance à se contracter sont la partie extérieure de l'épiderme (les couches cuticulaires) et les faisceaux vasculaires et ligneux. La différence de tension se montre en général plus tôt entre l'épiderme et l'écorce qu'entre le parenchyme et le prosenchyme (1). La plupart des parties des végétaux sont pour ainsi dire trop à l'étroit dans leur peau.

On observe quelque chose de semblable dans les organes unicellulaires. Dans le cours du développement, la couche extérieure de la membrane cellulaire perd bien plus tôt et plus promptement sa tendance à l'élargissement que l'intérieure. La première se trouve soumise à une tension souvent considérable, même abstraction faite de la poussée qu'exerce le contenu de la cellule contre ses parois. Une bande longitudinale, obtenue à l'aide de deux coupes radiales de la paroi d'une cellule non trop jeune d'un *Nitella*, ou d'une cellule de la tige du *Cladostephus*, se courbe quand on l'isole, en devenant concave par son côté extérieur. Lorsqu'on fend une cellule du *Nitella*, la fente s'ouvre et devient béante. Cela n'a pas lieu sur une cellule très jeune encore dans le bourgeon. Ici il n'y a pas de différences bien prononcées entre la couche externe et la couche interne de la paroi.

Cette différence de tension dans l'épaisseur même des parois se trouve également dans les organes d'une structure compliquée qui sont formés de plusieurs cellules; elle est très indépendante de la tension endosmotique du contenu de la cellule. Des coupes des parties de la tige susceptibles d'incurvation géocentrique, assez minces pour que leur épaisseur soit moindre que le diamètre d'une cellule, deviennent concaves par le bord où se trouve du tissu doué de la tendance à se contracter élastiquement. Une telle coupe de l'écorce, qui ne contient que de l'épiderme et du parenchyme, devient concave par le côté de l'épiderme; une coupe qui s'étend

(1) J'ai déjà publié antérieurement les chiffres indiquant les degrés de cette tension (voy. *Comptes rendus*, 1859, p. 194).

de la moelle jusqu'au bois devient concave du côté du bois; une coupe de l'écorce dépouillée préalablement de son épiderme, allant jusqu'au liber ou jusqu'au bois, devient concave par son côté intérieur (1).

De pareilles coupes exigent beaucoup de soin et de temps. On peut cependant, par un moyen fort aisé, se convaincre de l'existence des grandes différences de tension des membranes cellulaires excluant entièrement le contenu des cellules, lorsqu'on détache avec soin l'épiderme des feuilles succulentes de Monocotylédones, telles que des *Allium*, Narcisses, Jacinthes, etc. On obtient ainsi, aux bords des lambeaux détachés de l'épiderme, des parties qui ne consistent que dans les parois extérieures des cellules épidermiques. Souvent de telles parties occupent une étendue considérable sur la membrane détachée. Ces espaces, où il n'y a ni cavités cellulaires, ni contenu de cellules, deviennent concaves vers l'extérieur de la manière la plus évidente. Placés dans l'eau, ils s'enroulent même complétement; placés dans un sirop de sucre, ils se déroulent. Ces deux phénomènes se produisent comme sur un épiderme intact, mais moins énergiquement et moins vite.

Allongement des parties qui se courbent durant l'acte de l'incurvation.

L'incurvation vers le zénith des pousses et des feuilles qui sont détournées de leur position normale est accompagnée dans tous les cas d'un allongement, même des parties du côté qui devient concave. Parfois cet allongement est minime, et ne peut être constaté que par des observations délicates; dans le plus grand nombre de cas, particulièrement dans les pousses qui se courbent vers le haut, il est cependant très considérable, surtout quand l'incurvation vers le haut se fait dans une région de la tige qui s'étend encore dans le sens de la longueur. En voici quelques exemples (l'incurvation et la longueur sont calculées d'après les cordes et les sinus) :

(1) Voy. *Comptes rendus*, 1859, p. 194.

FRAGMENTS DE PLANTES MIS EN EXPÉRIENCE.	AU COMMENCEMENT DE L'EXPÉRIENCE.		DURÉE de l'expérience en heures.	A LA FIN DE L'EXPÉRIENCE.	
	Incurvation.	Longueur en millim.		Incurvation.	Longueur en millim.
1 *OEnothera biennis*. Morceau d'une extrémité de pousse couvert de boutons de fleurs, à partir de 18mm du haut, placé horizontalement. .	. . . .	55,00	7	110°16′	55,96
2 Un morceau semblable, disposé de la même manière.	. . . .	36,6	7 18	57° 4′ 95° 8′	37,76 40,83
3 Un morceau semblable, une pousse centrale très vigoureuse d'un diamètre de 6mm, disposé horizontalement.	. . . .	97,3	24 43 48	18°53′ 66° 4′ 78° 2′	97,53 98,41 102,8
4 *Iva xanthifolia*. Un morceau d'une pousse latérale florifère, à partir de 21mm au-dessous du haut. . . .	. . . .	105,35	18	65°16′	100,6
5 *Urtica dioica*. Un morceau d'une bouture qui avait fait des racines dans l'eau, 5mm au-dessous du bout.	39° 8′	29,47	19	98°10′	34,00
6 *OEnothera biennis*. Un morceau d'une extrémité de pousse, portant des boutons de fleurs, faisant un angle de 36 degrés avec le plan horizontal, fané et penchant vers le bas suivant un arc de 38°53′ au commencement de l'expérience. .	38°53′	82,2	8 19	. . . .[1] 85°40′[2]	? 84,2
7 Un morceau semblable, fané, penchant suivant un arc de 41° 30′, disposé horizontalement.	41°30′	89,00	12 24	. . . . 134°44′[3]	? 90,13
8 *Tropæolum majus*. Morceau de l'extrémité d'une pousse, 74mm du bout, disposé horizontalement. .	. . . .	58,00	11	69°12′	58,703
9 Un morceau semblable, 32mm du bout de la pousse, disposé horizontalement.	. . . .	66,00	18	43°44′	66,69
10 *Tropæolum majus*. Morceau d'un pétiole qui avait achevé son développement.	. . . .	66,5	8	41°14′	67,45
11 Idem.	. . . .	77,00	8	34°28′	77,05
12 Idem.	23°32′	97,71	8	47° 4′	98,75
13 Idem.	45° 8′	94,42	8	72°24′	97,11
14 Idem.	. . . .	112,00	8	49°38′	115,4
15 *Taraxacum officinale*. Hampe d'un capitule en pleine floraison.	36°30′	98,66	19	40°17′	99,02
16 Idem.	. . . .	65,4	19	28°44′	65,687
17 Idem.	. . . .	79,6	19	38°22′	80,44
18 Idem.	. . . .	90,4	19	46°25′	90,87
19 Idem.	10°26′	176,24	19	86°10′	184,02

[1] A ce moment dressé et rigide.
[2] Dépassant donc la verticale de 43° 40′.
[3] L'incurvation s'arrêtait à 22mm,93 de l'extrémité supérieure.

On peut prouver d'une manière encore plus évidente cet allongement sur le côté qui devient concave de la partie courbée vers le haut par l'expérience suivante : J'attachais sur une lame de

verre des morceaux de divers organes complétement droits, capables de se courber, mais parvenus au terme de leur allongement, en mettant aux deux bouts de chaque morceau une goutte de cire jaune fondue. Les morceaux soumis à l'expérience touchaient la plaque de verre par leur bord dans tous les points. La plaque de verre était placée horizontalement dans un récipient obscur et humide (une boîte de fer-blanc bien fermée, tapissée de papier buvard humide), de telle façon que sa surface, avec les morceaux des tiges et pétioles, était tournée en bas. Après un espace de trente-six à quarante-huit heures, les fragments des tiges et des pétioles, bien qu'ils fussent indissolublement fixés au verre par les deux bouts, montraient des courbures convexes en dessous, souvent même très prononcées. Il est clair que la courbure ne pouvait se produire que si la partie convexe, aussi bien que la partie concave, des fragments s'était allongée. Quand je détachais l'un des bouts, il se produisait immédiatement une augmentation de la courbure, accompagnée d'un léger raccourcissement du côté concave. Il résulte de ce dernier fait que le côté concave de la tige ou du pétiole qui regarde le haut a été passivement entraîné par l'allongement du côté convexe, pendant que ces organes étaient fixés à la plaque. Après qu'on a détaché le fragment végétal de la plaque, le côté concave revient à un plus petit volume, en vertu de son élasticité, pendant que le côté convexe s'allonge, en se trouvant plus gêné dans sa tendance, comme il l'était quand il était fixé par ses deux bouts, grâce à l'augmentation de la courbure. (Voyez des exemples plus bas.)

Je remarquerai ici en passant que j'ai employé le même procédé, dans le but d'étudier l'influence de la lumière sur des parties analogues des plantes. J'attachais avec de la cire des morceaux bien droits de pétioles de vieilles feuilles de l'*Hedera helix* et du *Tropæolum majus*, par les deux bouts, sur une glace; je recouvrais le tout d'une cloche de verre, tapissée à l'intérieur d'une étoffe noire et humide; je fixais la cloche sur la plaque avec de la cire à cacheter, et je les plaçais au fond d'une chambre en face de la fenêtre, de sorte que la plaque et les parties qui y étaient attachées se trouvassent disposées verticalement.

FRAGMENTS MIS EN EXPÉRIENCE.	Longueur de la partie droite de la plante, appliquée à la plaque.	APRÈS 40 h. d'exposition à l'obscurité dans une situation horizontale.		APRÈS avoir détaché le fragment de plante de la plaque.	
		Incurvation.	Longueur du côté concave.	Incurvation.	Longueur du côté concave.
	mm		mm		mm
Taraxacum officinale, hampe d'un capitule en floraison.	97	73° 4′	103,9	78°16′	103,54
Idem.	99	18°28′	99,41	48°28′	99,39
Tropæolum majus, morceau d'un pétiole.	104	13° 4′	105,35	17°43′	105,1
Idem.	66	17°22′	66,25	27°54′	66,05
Idem.	94	24°18′	99,71	39°16′	64,34

Dans tous les cas, il se produisit sous l'influence de la lumière une courbure concave du côté du jour, très évidente, au bout de quarante-huit à soixante-douze heures. Elle ne fut cependant jamais aussi considérable que la courbure géocentrique mentionnée précédemment; dans aucun cas, elle ne dépassa 15 degrés. La théorie, d'ailleurs invraisemblable par d'autres raisons, qui veut que la lumière produise des contractions dans les tissus des plantes, est, ce me semble, entièrement réfutée par cette expérience. Tous ces faits s'expliquent aisément, en admettant que l'influence de la lumière entraîne des changements dans le degré d'élasticité de ceux des tissus d'organes soumis ou soustraits à l'action de la lumière qui s'opposent à la tendance à l'élargissement.

Mécanisme de l'incurvation vers le haut.

La courbure vers le haut peut être causée soit par un accroissement de la tendance d'expansion du parenchyme succulent du côté inférieur de l'organe, soit par la diminution de l'élasticité, par l'augmentation de la ductilité (la moindre résistance) des tissus de ce même côté entraînés passivement, tels que l'épiderme, les faisceaux vasculaires et ligneux. Les feuilles tubuleuses de l'*Allium Cepa* sont un sujet très avantageux pour résoudre cette question.

Ces feuilles sont creuses, comme on le sait; elles ont une forme qui se rapproche assez de la moitié longitudinale d'un cône très élancé; l'épiderme en est facile à détacher. Une bande détachée d'épiderme s'enroule immédiatement en spirale, et sa face extérieure devient concave. Une bande du tissu de la feuille, dont l'épiderme a été détaché, se courbe dans le sens contraire avec la concavité en dedans; le côté occupé par le tissu blanc qui tapisse la cavité centrale devient concave. Une bande longitudinale prise sur la paroi de la feuille fistuleuse dans son entier, sans en enlever l'épiderme, devient généralement concave par la surface extérieure; mais si la bande provient d'une feuille plus jeune, et dont le développement est encore en pleine activité, alors souvent c'est la surface interne qui devient concave; parfois la bande reste entièrement droite. Les minces faisceaux vasculaires, d'ordinaire en petit nombre, qui traversent le parenchyme vert, n'offrent pas avec celui-ci une différence notable de tension. On peut considérer la feuille de l'*Allium Cepa* comme composée de trois cônes emboîtés l'un dans l'autre : celui du milieu, le parenchyme vert, est doué d'une grande force d'expansion, et les deux autres, c'est-à-dire l'épiderme et l'enveloppe de la cavité centrale, le contre-balancent par leur élasticité. Pendant la jeunesse de la feuille, c'est l'enveloppe de la cavité centrale qui se trouve sous la plus forte tension; plus tard, c'est l'épiderme. Cette structure a une certaine analogie avec celle que présentent d'ordinaire les racines, car dans les racines nous ne trouvons pas non plus un autre tissu doué de la tendance à l'expansion; la moelle y fait complétement défaut. Il est facile de comprendre, quant à ces relations de tension, qu'une feuille, dont on a enlevé l'épiderme sur un côté, se courbe en un arc très convexe du côté qui a été dépouillé.

Ces feuilles, vieilles aussi bien que jeunes, se courbent promptement et fortement vers le haut, lorsque les plantes, enracinées soit dans la terre, soit dans l'eau, sont placées dans une position oblique ou horizontale. L'incurvation a lieu à peu près vers le milieu de la longueur de la feuille, un peu plus près de sa base; elle présente un arc qui peut aller jusqu'à 90 degrés. Que ce soit le côté supérieur en forme de gouttière, ou le côté inférieur

bombé, ou bien un des deux côtés latéraux de la feuille qu'on place en bas, la courbure a toujours lieu de la même façon et au même degré.

Lorsqu'on enlève entièrement l'épiderme d'une feuille courbée vers le zénith, sans attaquer le parenchyme vert sous-jacent, la feuille s'étend droite, présentant un allongement considérable. Quand on enlève l'épiderme immédiatement après que la feuille a commencé à se courber, elle reste ordinairement tout à fait droite. Si l'opération a lieu seulement après un certain laps de temps, la feuille dépouillée reste généralement un peu courbée, mais la courbure est beaucoup plus faible que celle d'une feuille intacte. Ainsi, par exemple, sur des feuilles courbées d'*Allium Cepa*, la courbure est aux degrés suivants :

Sur la feuille intacte:		Sur la feuille dépouillée:	
la courbure.	la longueur.	la courbure.	la longueur.
87°46'	79mm,55	39°48'	81mm,82
84°21'	102mm,11	10°3'	107mm,3
86°10'	82mm,7	17°2'	86mm,92
73°4'	93mm,42	6°48'	95mm,81

Cette expérience prouve que l'incurvation vers le haut des feuilles de l'*Allium* n'est pas amenée par l'augmentation de l'expansibilité du parenchyme de la partie inférieure de la feuille, mais bien par la diminution de l'élasticité et en même temps par l'augmentation de la ductilité de l'épiderme tourné vers le bas. Les résultats de cette expérience peuvent être exprimés d'une manière plus générale, ainsi qu'il suit : la courbure en haut des organes des végétaux placés horizontalement, ou inclinés sur l'horizon, par l'effet de la pesanteur s'opère de la manière suivante : dans la partie inférieure de l'organe, il y a augmentation de la ductilité des membranes cellulaires qui entravent l'élargissement des tissus doués de la faculté d'expansion. Ainsi exprimée, cette formule est complétement d'accord avec tous les faits observés.

Si l'on enlève l'épiderme, l'écorce et le bois d'une pousse courbée en haut, dont l'écorce n'est que peu développée, où c'est presque exclusivement la moelle succulente qui produit la courbure (ainsi qu'on le voit dans l'incurvation de la pousse qui

devient convexe par le côté où elle a été dénudée), le cylindre de la moelle dénudée se développe droit en s'allongeant. C'est ce que montrent les pousses du *Rubus idæus*, de l'*Erigeron grandiflorum* Hook, de l'*Œnothera biennis*, du *Vitis vinifera*, du *Fraxinus excelsior*. Dans la tige creuse du *Cirsium palustre* la tendance à l'élargissement de l'écorce est égale ou supérieure à celle du cylindre qui provient de la moelle en partie disparue. Une bande de la tige dépouillée d'épiderme reste droite ou devient convexe par l'extérieur. Si, d'une pareille bande prise sur le côté fléchi en haut d'une tige que l'on aurait courbée à dessein, on détache l'écorce dépouillée d'épiderme et la mince couche de moelle d'avec le bois, on voit que ces deux bandes de parenchyme deviennent droites en s'allongeant.

La courbure vers le haut des organes unicellulaires des tiges et des feuilles peut être facilement comprise, d'après ce que nous avons dit touchant la différence de tension qui existe entre les couches intérieures et extérieures des membranes cellulaires.

Pour que l'explication donnée tout à l'heure du mécanisme de la courbure vers le haut soit satisfaisante, il faut que, dans tous les organes, de quelque nature qu'ils soient, une pareille courbure se produise à la suite de toute déviation de la position verticale, pourvu que les tissus qui constituent l'organe se trouvent sous des tensions différentes et qu'il n'y ait pas d'autres influences, telles que l'action de la lumière ou d'un poids qui empêcherait la courbure vers le haut. C'est ce qui a lieu en effet.

Un des faits les plus frappants, et qui doit trouver ici sa place, c'est la tendance toute particulière, et jusqu'ici entièrement négligée, qu'on observe dans toutes les racines, quel que soit le milieu où elles se trouvent, à se courber vers le haut, dans leurs parties âgées qui ne sont plus aptes à la courbure géocentrique, lorsqu'on les place hors de leur position normale. Dans ces parties des racines l'épiderme est moins tendu par l'expansibilité du parenchyme cortical très développé que ne l'est le cylindre axile du parenchyme.

J'ai pris des pois en voie de germination, munis de racines primaires droites, sans ramifications, dont le développement était

exactement vertical et mesurait de 22 à 30 millimètres, et qui avaient poussé dans de la terre meuble; je les fixai par des épingles qui traversaient le collet de la racine et les cotylédons sur une petite planchette, de sorte que les racines y étaient étroitement appliquées dans toute leur longueur. Les planchettes furent placées horizontalement dans des boîtes de fer-blanc, fermées de manière à ne pas y laisser entrer de rayons lumineux et dans lesquelles l'air était imprégné de vapeur d'eau. Au bout de cinq à huit heures (avec une température de 11-13 degrés Réaumur) toutes les racines s'étaient éloignées de la planche en se dressant sous un angle de 20 à 30 degrés. La courbure vers le haut était limitée à un petit espace éloigné d'environ 10 millimètres du collet de la racine; le reste de la racine resta droit. Une courbure vers le bas de l'extrémité de la racine ne devint visible que dix à dix-huit heures plus tard, lorsqu'un allongement notable se fut manifesté. Il en fut de même dans le *Lepidium sativum*, le *Vicia sativa*, le *Zea Maïs*, sur des racines de 4 à 10 millimètres de longueur.

Lorsqu'on soumettait des racines plus longues de plantes germantes à la même expérience, l'élévation se produisait sur un point déterminé à partir de l'extrémité. La partie de la racine située entre le point où se faisait l'élévation et l'extrémité ne changeait jamais de direction. La distance du point de l'élévation jusqu'à l'extrémité de la racine était:

Pour le *Lepidium sativum*. . . .	1mm,5	jusqu'à	3mm
— *Pisum sativum*.	5	—	11mm
— *Vicia sativa*	2	—	4mm

De longues racines adventives d'*Allium Cepa* qui avaient poussé dans l'eau, dressèrent au bout de dix heures leurs extrémités longues de 12 à 18 millimètres, jusqu'à faire un angle d'environ 14 degrés, lorsqu'en inclinant le vase on les avait placées horizontalement. Une courbure en sens contraire de l'extrémité qui continuait à se développer se produisit seulement après un espace d'environ quinze heures; vingt à vingt-quatre heures après, la corde de l'arc formée par l'extrémité radiculaire qui s'est formée est encore horizontale.

Des plantes de *Pisum sativum* en germination, ayant des racines développées verticalement de 70 à 78 millimètres de longueur, furent attachées à des morceaux de liége, de telle manière que les racines étaient placées horizontalement dans l'eau, à environ 1 millimètre au-dessous de sa surface. Au bout de six heures on n'observait encore aucun changement dans la direction des racines; mais au bout de dix-huit heures, dans toutes les plantes (au nombre de 10) soumises à l'expérience, l'extrémité de la racine, longue de 8mm,5 à 11 millimètres, s'était dirigée en haut en faisant un angle de 45 à 66 degrés. La courbure s'était produite à un point qui, lors du commencement de l'expérience, était distant de 6 à 7 millimètres du haut de la racine.

Inversement on observe des différences de tension dans les tissus de tous les organes capables de se courber en haut. Une tendance énergique à l'incurvation vers le haut coïncide toujours avec de grandes différences de tension. Les pétioles de l'*Hedera helix*, par exemple, se dressent en six ou sept heures, quand on les place horizontalement dans une obscurité complète; leur épiderme et leurs faisceaux vasculaires sont soumis à une haute tension. Au contraire, dans les extrémités des pousses de l'*Hedera* la tendance à se dresser n'existe qu'à un très faible degré, si faible que sous l'influence même d'une lumière quelque peu intense, elle est vaincue par celle-ci, les pousses se détournent horizontalement vers la lumière qui tombe sur elles. A l'extrémité de ces pousses il n'y a presque aucune différence de tension dans les tissus. Une bande détachée de l'épiderme ne devient pas sensiblement concave par sa face extérieure; une extrémité de pousse, fendue longitudinalement, écarte à peine l'une de l'autre ses deux extrémités. Il résulte de la répartition des tissus des parties plus vieilles des racines qui sont soumises à des tensions diverses, un phénomène d'irritabilité qu'elles partagent, à un très faible degré il est vrai, avec les filets des étamines. On sait d'après les recherches de Duhamel (*Phys. des arbres*, t. II, p. 167) et de Kœlreuter (*Dritte Forts. vorlæuf. Nachr.*, 130) que les filets d'*Opuntia*, d'*Helianthemum* et d'autres plantes, lorsqu'on les a fléchis, reprennent subitement tout d'abord leur direction première, mais qu'ensuite ils se courbent dans un sens contraire à la flexion qu'on leur avait

fait subir. J'attachais, par leur extrémité supérieure, à l'aide d'épingles, des racines droites au-dessus d'une planche couverte de papier blanc, de façon que la racine parallèle au papier en était distante d'environ 1 millimètre. Je dessinais exactement sur le papier la position et la longueur de la racine; puis je portais entre le papier et la racine, une couche d'eau qui l'humectait, et je courbais l'extrémité de la racine momentanément de côté jusqu'à un point déterminé; la distance du point jusqu'où elle retourna, immédiatement après avoir été courbée, fut notée; ce point était toujours éloigné, dans le sens où on avait courbé, si peu que ce fût, de la position primitive de la racine. Je plaçais ensuite sur les racines ainsi fixées une cloche de verre mouillée à l'intérieur. Au bout de quelque temps la plupart des racines s'étaient courbées dans un sens opposé à la courbure qu'on leur avait fait éprouver de force. L'extrémité de la racine avait un peu dépassé la ligne qui indiquait sa position primitive. Par exemple :

PLANTES ET FRAGMENTS DE PLANTES MIS EN EXPÉRIENCE.	ÉLOIGNEMENT du point de fixation du bout de la racine.	LONGUEUR du sinus de l'arc de la flexion forcée du bout de la racine.	DISTANCE du point auquel le bout de la racine retourne, lorsque la flexion cesse, de sa position primitive.	LONGUEUR du chemin parcouru par le bout de la racine au delà de sa position primitive dans l'espace de temps ajouté.
	mm	mm	mm	
Pisum sativum. Plante germante munie d'une racine pivotante de 89^{mm} de longueur.	74	53	17	en 19 m. 5^{mm}.
Idem, long de 39,5^{mm}. . . .	12	8	3	en 1 h.17' 1^{mm},2
Idem, long de 29^{mm}.	9	9,2	4	en 2 h 30' 2,^{mm}
Idem, long de 78^{mm}.	45	28,5	5,7	en 3 h., 2^{mm} en 24 h., 3^{mm}
Idem, long de 76^{mm}. . . .	31,5	29	6	en 15 h., 1^{mm} en 24 h., 2^{mm} en 48 h., 3^{mm}
Idem, long de 79^{mm}.	21	15 [1]	3,7	en 2 h., 2^{mm},7 en 1 h. 15', 2^{mm}
Lepidium sativum. Pivot d'une plante germante de 37^{mm} de longueur.	8,5	5	2,3	en 3 h., 0^{mm},
Racine adventive de *Cordyline vivipara*, d'un diam. de 1^{mm},7.	43	34	7,5	en 24 h., 1^{mm},6
Idem, d'un diamètre de 1^{mm},6	44	40,2	8	en 5 h., 0^{mm} en 18 h., 5^{mm} en 22 h., 6^{mm} en 24 h., 7^{mm}
Allium cepa, Racine adventive.	21	10 [2]	3	en 24 h., 1^{mm},5

[1] La flexion fut répétée dix fois.
[2] La flexion fut répétée quinze fois à de petits intervalles.

C'est un fait remarquable que le stipe des Champignons est doué aussi de la tendance à se courber vers le haut. Grâce à la courbure du stipe le chapeau est horizontal, quelle que soit la position de son support. (Pendant que l'hyménium subit l'influence de la pesanteur de la même manière que l'extrémité des racines, les longues papilles de l'hyménium de l'*Hydnum imbricatum* et de l'*H. repandum*, les tubes de celui du *Boletus* et aussi les lamelles des *Agaricus*, se courbent en bas au bout d'environ douze heures, lorsqu'on place verticalement le chapeau, d'après M. Sachs, *verbalement*.) Les hyphes périphériques du stipe des Champignons sont passivement tendues par la tendance à l'élargissement des hyphes intérieures, seulement à un moindre degré. La courbure concave vers l'extérieur d'une bande de tissu superficiel, détachée du stipe, est faible. Néanmoins, l'aptitude à se courber brusquement est plus grande dans les Champignons à chapeau que partout ailleurs. Quand on place obliquement, la tête en bas, l'*Ammanita muscaria* ou l'*A. phalloidea*, en les prenant dans la phase qui précède immédiatement leur dernier allongement, l'extension de la partie axile du stipe est si puissante, que souvent elle déchire les hyphes du côté devenu concave de la surface extérieure. Lorsqu'on coupe en plusieurs lames longitudinales parallèles à l'axe un échantillon d'*Ammanita muscaria* qui est dans le même état de développement, et qu'on porte ces coupes dans un endroit humide et obscur, en les plaçant horizontalement, chacune des coupes du pied se courbe vers le haut; peu importe que les coupes soient placées à plat ou sur leurs tranches. Lorsqu'on coupe longitudinalement le Champignon en deux moitiés et qu'on les place horizontalement l'une sur la surface plane de la coupe, l'autre sur la surface extérieure, les deux moitiés du pied se courbent vers le haut, dans la première la surface plane, dans la seconde la surface extérieure devenant convexe. De ce fait il faut conclure que chacune des hyphes nombreuses qui forment le stipe possède individuellement la faculté de se courber vers le haut.

Intensité et indépendance de l'incurvation vers le haut; dépendance de l'incurvation vers le bas.

La courbure concave des organes végétaux du côté du zénith, qui est produite par l'influence de la pesanteur, peut vaincre des obstacles considérables et élever un poids notable. Le poids des extrémités de pousses garnies de nombreuses feuilles et de fleurs qui ne prennent pas part à la courbure, qui, malgré un tel poids, se courbent vers le haut, s'élevait pour l'*Œnothera biennis* jusqu'à 6 grammes; dans d'autres cas il peut s'élever encore plus haut. La courbure a lieu aussi quand l'extrémité supérieure de l'organe, à cause d'obstacles insurmontables, ne peut pas être soulevée. Si l'on attache l'une ou les deux extrémités d'un organe droit, capable de se courber vers le haut (par exemple la tige d'une plante germante de *Zea mays* ou de *Pisum sativum*, une hampe florale de *Taraxacum officinale*, un pétiole de *Tropæolum majus*), au-dessous d'une plaque horizontale et impénétrable (de verre ou de bois), de telle façon que l'organe soit appliqué exactement dans toute sa longueur et par tous ses points sur la plaque, il se courbe au bout de dix à vingt-quatre heures, même dans une obscurité complète, par exemple dans une boîte de fer-blanc bien fermée et remplie d'air humide. Il forme un arc dont le côté convexe est en dessous et dont la courbure atteint jusqu'à 110 degrés dans le *Zea*, jusqu'à 180 degrés dans le *Vicia* (voy. aussi les chiffres donnés plus haut). La courbure vers le haut est donc *active*.

Le cas contraire a lieu pour les extrémités des racines qui offrent une courbure géocentrique, et c'est dans ce phénomène que réside la différence fondamentale entre les deux modes de courbure. Si l'on met sur un support impénétrable et horizontal une graine germante ou bien un bulbe ou un tubercule en voie de développement, de telle façon qu'une racine, lorsqu'elle se développe, rencontre immédiatement le support, la racine s'applique étroitement sur celui-ci, sans que ses parties déjà formées prennent une courbure concave en dessous, et sans que la racine s'élève

en aucun point. Ainsi se sont développées dans l'obscurité les racines des Céréales, des Légumineuses et des Crucifères, des bulbes d'*Oxalis tetraphylla* et d'*Allium Cepa*, légèrement séparées sur des plaques humides de porcelaine ou de verre, et aussi celles de graines des mêmes espèces que je faisais germer après les avoir fixées à l'aide d'épingles sur des planchettes horizontales, ou à l'aide du mastic sur des plaques de verre disposées de même.

Le fait est un peu modifié quand, au lieu de laisser dès le commencement germer les graines sur le support, on applique exactement sur une plaque lisse les racines des plantes germantes, déjà développées verticalement jusqu'à une certaine longueur, et qu'on attache la petite plante, de manière à ce qu'elle puisse remuer. Alors on observe tout d'abord l'élévation des parties anciennes de la racine, dans lesquelles les tissus présentent des différences de tension, comme cela a été indiqué plus haut Lorsque par cette courbure l'extrémité de la racine s'est élevée à une certaine hauteur au-dessus de la plaque, la partie nouvellement développée de la racine se retourne, et, à partir de ce moment, elle s'allonge jusqu'à ce que son extrémité atteigne la plaque, et c'est ordinairement encore sous un angle assez aigu. Dans son allongement ultérieur la racine s'applique exactement sur la plaque. Les racines secondaires, qui se développent pendant l'expérience, s'appliquent aussi exactement sur leur support. L'arc formé par la partie élevée et la partie recourbée de la racine sur son support reste invariable pendant le développement ultérieur de la racine.

Les recherches microscopiques, dont nous devons les premières à Ohlert (1), et les mesurages faits sur des racines en voie de croissance, nous ont appris depuis longtemps que le prolongement des racines ne s'opère que dans une zone limitée qui se trouve près de l'extrémité de la racine, et que cet allongement est dû à ce que dans le point végétatif, immédiatement au-dessus de la piléorhize, s'opèrent des divisions réitérées de cellules, qui se font surtout par des cloisons perpendiculaires à l'axe de la racine.

(1) *Linnæa*, XI (1837), 615.

Ces divisions sont rapidement suivies par un allongement des cellules nouvellement formées (1). Il est facile de prouver que les courbures géocentriques ne se produisent que dans la région de la racine qui s'allonge encore, et que les racines ne sont capables de se courber en bas que tant qu'elles croissent en longueur.

J'enfermais dans des verres cylindriques les extrémités minces et droites de racines aériennes d'Orchidées tropicales, longues de 10 à 15 centimètres, de telle façon que la racine collée avec un peu de cire à la paroi latérale du verre était parallèle à celle-ci, et avait son extrémité dirigée verticalement en haut. Dans le fond du verre on mettait un peu d'eau, l'orifice du tube était bouché, les verres placés verticalement. Dans de telles conditions ces racines aériennes s'allongèrent encore un peu. Celles de l'*Aeropsia Loddigesii* sont surtout propres à cette expérience. Dans ces racines aériennes, l'endroit où cessent vers le haut la multiplication et l'allongement des cellules est indiqué par l'apparition de la couleur blanche de l'enveloppe de la racine remplie d'air. La partie de la racine qui, dans le tube dressé, croît encore, est la moitié inférieure de l'extrémité verte. Lorsque son allongement s'effectue, elle se recourbe immédiatement vers le bas et est suspendue à la partie supérieure du morceau de racine attaché verticalement en forme de larme concrétée.

Dans ces racines, l'allongement des cellules nouvellement formées de l'enveloppe de leur extrémité est moindre qu'ailleurs; la multiplication des cellules a une plus grande part dans l'allongement de ces racines que cela n'a lieu pour les racines ordinaires. Mais même dans celles-ci on peut encore aisément se convaincre de la continuité de la région capable d'incurvation avec l'extrémité inférieure de la région qui s'allonge, en se servant de la méthode expérimentale d'Ohlert, et on peut ainsi constater l'exactitude des données de cet observateur. Je marquais des racines croissant verticalement en bas de plantes germantes de *Pisum sativum*, de

(1) Ohlert, *Linnæa*, XI (1837), 61; Nægeli, *Zeitschr. wiss. Bot.*, III et IV (1846), 186. Les détails du fait dans quelques cas spéciaux (dans la racine des Fougères) ont été décrits par moi dans le vol. V des *Abh. der K. Sæchs. G. d. W.*, p. 611. 628, 648.

Vicia sativa et de *Zea mays*, par des points en couleur que je plaçais à des distances déterminées, et j'attachais ces racines dans une boîte de fer-blanc bien fermée et imprégnée d'humidité, de telle façon qu'elles se dirigeassent librement dans le sens horizontal dans l'air humide. La courbure vers le bas ne se produisit que dans la moitié inférieure des régions en voie d'allongement ; cette courbure vers le bas était d'autant plus considérable que l'allongement était plus grand.

1. Dans la racine droite, longue de 10mm,5, d'une graine germante de *Vicia sativa*, les distances indiquées, comptées à partir de l'extrémité, mesurèrent :

1mm,5, 1 millim., 2 millim ;

Au bout de vingt-quatre heures :

2 millim., 6 millim., 5mm,7.

La racine était courbée vers le bas suivant un arc de 20 degrés dont le commencement était à 11 millimètres de la pointe.

Au bout de quarante-huit heures :

1mm,5, 7 millim., 5mm,7.

2. Une racine semblable poussée droite, longue de 12 millim. ; disposition horizontale :

2 millim., 2 millim., 1mm,5, 1mm,5 ;

Au bout de vingt-quatre heures :

1 millim., 12 millim., 2 millim., 1mm,5.

La racine était courbée en bas suivant un angle de 72 degrés dont le commencement était à 12 millim. de la pointe de la racine.

3. Une racine semblable, longue de 12 millim. ; disposition horizontale :

2 millim., 2 millim., 3 millim., 3 millim. ;

Au bout de vingt-quatre heures :

2 millim., 7 millim., 3 millim., 3 millim.

Courbée en bas sous un angle de 45 degrés à partir de 6mm,5 de la pointe.

4. Une racine droite, longue de 27 millim., de *Pisum sativum*; disposition horizontale :

$1^{mm},5$, 1 millim., $1^{mm},5$, $1^{mm},5$, $1^{mm},5$;

Au bout de cinq heures :

$1^{mm},5$, $1^{mm},5$, 3 millim., 3 millim., 2 millim.

L'extrémité de la racine, longue de 8 millim., était courbée en bas suivant un arc de 30 degrés.

5. La même racine fut renversée et disposée la concavité de la courbure vers le haut. Au bout de huit heures, la courbure avait presque entièrement disparu; au bout de douze heures, l'extrémité, longue de 5 millim., était courbée vers le bas suivant un arc de 10 degrés. Distances des marques :

$1^{mm},5$, 2 millim., 4 millim., $3^{mm},5$, $2^{mm},5$.

6. La même racine dans une disposition horizontale. Distances :

2 millim., 3 millim., 4 millim., 4 millim.;

Au bout de cinq heures :

2 millim., $3^{mm},5$, $4^{mm},5$, 4 millim.;

Au bout de huit heures :

3 millim., $4^{mm},7$, $4^{mm},6$, 4 millim.

Au bout de cinq heures, l'extrémité, longue de 10 millim., était courbée vers le haut sous un angle de 20 degrés; au bout de huit heures l'extrémité, longue de 6 millim., était courbée vers le bas suivant un arc d'environ 15 degrés.

7. La même racine :

3 millim., 3 millim., 3 millim., 4 millim.;

Au bout de seize heures :

3 millim., 4 millim., 4 millim., 4 millim.

L'extrémité, longue de 5 millim., est courbée en bas sous un angle d'environ 45 degrés.

8. Un pois germant muni d'une racine longue de 12 millim., courbée suivant un arc de 40 degrés, et disposée de telle sorte que le coude de cet arc est vertical.

Distances des marques :

3 millim., $2^{mm},5$, 5 millim.,

Au bout de seize heures :

3 millim., $4^{mm},5$, 5 millim.

La racine a la forme d'un S; son extrémité, longue de $4^{mm},5$, est courbée vers le bas suivant un arc d'environ 45 degrés. Le sinus de cette dernière courbure est horizontal, ce qui prouve que l'abaissement de l'extrémité avait été précédé par une élévation de la région située en arrière.

9. Une racine de pois germant, plus faiblement courbée, de 14 millim. de long, placée la concavité en dessus, de telle façon que le coude de la courbure faisait avec l'horizon un angle de 45 degrés. Distances des marques :

$2^{mm},1$, 3 millim., $1^{mm},8$, $1^{mm},8$;

Au bout de seize heures :

$2^{mm},8$, 7 millim., $2^{mm},5$, $1^{mm},8$.

La racine est en forme d'S. Le sommet de la dernière courbure est à $6^{mm},5$ de l'extrémité; l'élévation est de 1 millim. Mais la courbure vers le bas ne se manifeste pas dès le commencement de l'allongement. Pendant l'élévation de l'extrémité de la racine, qui est causée par la courbure vers le haut des parties plus anciennes et situées plus en arrière, il se produit un allongement souvent assez considérable de l'extrémité de la racine, mais en ligne droite. Des exemples de ce fait se sont trouvés plus ou moins marqués dans ce qui précède. En voici quelques-uns encore plus frappants et plus démonstratifs, parce que l'expérience fut terminée avant le commmencement de la courbure vers le bas. On plaça horizontalement dans un endroit obscur et humide des racines de pois germants qui avaient poussé droit et verticalement. Les distances qu'on avait marquées sur elles, et comptées à partir de la pointe, étaient au commencement de l'expérience de

$2^{mm},5$, $2^{mm},5$, $2^{mm},5$, $2^{mm},5$, $2^{mm},5$;

Au bout de vingt-quatre heures :

$2^{mm},5$, $6^{mm},5$, 6 millim., 4 millim, $2^{mm},5$.

L'extrémité de la racine, longue de 17 millim., était courbée *vers le haut* sous un angle de 18 degrés ; elle était droite, la pointe non courbée vers le bas.

Dans un second cas semblable les distances indiquées étaient de

3 millim., 3 millim., 3 millim., 3 millim.;

Au bout de cinq heures :

3 millim., 4 millim., 4 millim., 3 millim.

L'extrémité de la racine, longue de 11 millim., était courbée vers le haut sous un angle de 40 degrés.

Il résulte des chiffres précédents que, comme Ohlert l'avait déjà indiqué, la propriété qu'a l'extrémité de la racine de se courber n'est pas limitée, il est vrai, à une zone de $0^{mm},05$ de largeur au plus, dans laquelle s'opère la multiplication des cellules, mais que l'aptitude à la courbure géocentrique ne s'étend pas non plus à toute la région de la racine qui est en voie d'allongement. Dans les endroits où se fait le dernier et le plus grand accroissement des membranes cellulaires de la jeune racine, celle-ci n'est plus apte à l'incurvation géocentrique ; le prolongement s'opère en ligne droite dans le sens déterminé par la direction qu'avait la racine lors de la naissance des cellules dont est formée la partie qui s'allonge. Ainsi s'expliquent toutes les courbures que subissent les racines, lorsqu'en se développant elles rencontrent un obstacle sur la surface duquel elles ne peuvent pas glisser. Si, par exemple, une racine se développe dans l'eau ou dans l'air humide, et qu'elle rencontre un corps dont la surface est plane ou concave, elle se couche en s'appliquant fortement sur l'obstacle par son extrémité qui continue de croître, et fait d'abord un arc ouvert latéralement. Plus cette courbure devient grande, plus le bout de la racine est incliné vers l'horizon et sur la surface de l'obstacle. Dans cette direction inclinée la multiplication des cellules se fait dans le point végétatif de la racine. C'est dans cette direction que se fait aussi l'élargissement des cellules dans le point végétatif. Mais la rigidité de la partie plus ancienne de la racine met bientôt un terme à l'allongement dans ce sens. Si, par suite de l'allongement de la racine, l'incli-

naison de l'extrémité est tellement augmentée qu'à la fin ce n'est plus le sommet, mais un point latéral de la racine qui touche l'obstacle, l'extrémité de la racine peut par sa propre croissance glisser sur l'obstacle, elle peut en s'allongeant ramper sur l'objet qui lui avait barré le chemin. Il en est autrement si l'obstacle rend absolument impossible un changement de direction de l'extrémité de la racine. Il résulte alors, par l'action combinée de l'élongation de l'extrémité inclinée de la racine et de l'élasticité des parties plus anciennes, une double incurvation en spirale dans l'endroit de la racine où les deux régions se touchent. Par suite de l'allongement ultérieur de la racine cette ligne spirale offre souvent un grand nombre de tours dont le diamètre dépend d'abord du degré de rigidité des vieilles parties de la tige et aussi de l'espace qui est laissé à la racine. On peut souvent observer sur la racine primaire du *Zea Mays* jusqu'à huit tours d'une spirale de cette nature, fort rapprochés les uns des autres, lorsqu'on fait pousser cette plante dans l'eau, dans des éprouvettes d'environ 2 centimètres de diamètre et 25 centimètres de hauteur. Si les vases sont très larges, le rayon du tour de spire s'élève jusqu'à 60 millim. sans aller au delà; il est à peu près égal à la corde de l'arc que peut atteindre la simple courbure d'une racine qui rencontre un obstacle.

Égalité de tension des tissus dans les parties des racines capables de se courber vers le bas.

La région de la racine, qui est capable de se courber vers le bas, a cela de commun avec d'autres parties jeunes des plantes qu'elle est composée d'une matière molle et pâteuse. Dans cette région il n'y a aucune différence de tension entre les tissus. Une bande que l'on a détachée de l'épiderme est entièrement flasque, ce qu'on peut surtout constater facilement sur les grosses racines adventives aériennes de *Cordyline vivipara*, dans lesquelles la longueur de cette zone apte à se courber va jusqu'à 4 millim. Une tranche de la partie capable de se courber, obtenue par deux coupes parallèles à l'axe longitudinal de la racine, ne courbe pas

ses côtés revêtus d'épiderme; ils ne deviennent ni concaves ni convexes, quand on les divise en deux moitiés par une coupe perpendiculaire à leur surface. Lorsqu'on divise cette tranche en plusieurs bandes parallèles, celles-ci ne changent pas non plus de forme, même quand elles sont plongées dans l'eau. La zone la plus jeune de ce tissu mou, non couverte par la piléorhize, est également affectée dans toute sa masse par la pesanteur. Aucune de ces parties ou de ces surfaces n'agit pour produire la courbure géocentrique. Les membranes de toutes les cellules sont également soumises d'une manière passive à l'influence de la gravitation. Cela peut être rendu évident de la façon la plus incontestable par quelques expériences faciles à faire. J'enlevais sur une racine de pois germant, longue de 20 à 25 millim., par une coupe faite suivant une sécante, près de la moitié du tissu de l'extrémité d'une racine capable de s'allonger, et je mettais la plante germante dans un lieu obscur, de façon que la racine était libre horizontalement dans l'air imprégné d'humidité. Un grand nombre de ces plantes en expérience périrent par suite de ce procédé, mais un nombre considérable continua à croître par les extrémités de leurs racines, quoiqu'on eût enlevé près de la moitié du tissu de celles-ci. Ces allongements allèrent jusqu'à $2^{mm},5$. Ces extrémités de racines se courbaient d'abord toujours vers le bas, que la partie blessée fût vers le haut, vers le côté ou vers le bas. Les côtés dépouillés ne devinrent convexes que plus tard, quand l'épiderme du côté opposé se fut endurci. L'expérience suivante est encore plus facile à exécuter. J'attachais à une planchette à l'aide d'épingles traversant les cotylédons, des Lentilles et des Pois germants, je fixais leurs racines au bois en faisant couler sur l'extrémité de la racine et autour d'elle une goutte de cire jaune très fusible, et je collais la racine à la planche à partir de $2^{mm},5$ à 4 millim. du sommet par une autre goutte de cire. Les planchettes étaient placées verticalement dans un lieu obscur et humide, de telle sorte que les racines se trouvaient dans une direction horizontale. Dans la plupart des cas, les extrémités des racines continuèrent à croître énergiquement. Lorsqu'en s'allongeant elles ne dégagèrent pas, en faisant sauter

la cire, leur extrémité fortement collée, la partie terminale fit entre les deux points d'attache un faible arc toujours ouvert en dessus. Quand après cela je tournais les planchettes de manière que l'ouverture de l'arc fût dirigée vers le bas, il en résultait une inflexion en forme d'S de l'extrémité qui était fixée, parce que la partie la plus rapprochée de cette extrémité se courbait en dirigeant sa convexité en bas, tandis que la courbure formée la première devenait beaucoup moindre. Lorsque je tournais la planchette très peu de temps après la première courbure, cette courbure se changeait quelquefois en la courbure contraire. Pour que l'expérience réussisse, il est indispensable que la cire fondue qu'on emploie pour fixer l'extrémité de la racine soit refroidie presque jusqu'au point de sa solidification, autrement elle tuerait le bout de la racine; il est en outre nécessaire de choisir des plantes dont les extrémités des racines soient complétement droites, car si, au début de l'expérience, il y avait déjà une courbure, même très faible, de la partie capable d'incurvation, cette courbure augmenterait durant l'expérience quelle que fût sa direction; enfin le morceau de racine que l'on veut fixer par les deux gouttes de cire ne doit pas être trop long, car si la partie postérieure du morceau fixé est déjà capable de se redresser, il se produit une courbure concave vers le bas, qui peut masquer complétement la courbure normale dont la concavité regarde vers le haut.

Mécanisme de l'incurvation géocentrique des racines.

Il résulte des faits précédemment exposés que la partie de l'extrémité de la racine capable d'incurvation obéit à l'influence de la pesanteur de la même façon qu'une goutte d'un liquide épais. La plasticité et l'aptitude du tissu à changer immédiatement de forme par la gravitation n'est propre qu'à un court tronçon du bout de la racine. Cette portion avance toujours vers l'extrémité de la racine par suite de l'endurcissement des tissus plus anciens, et la multiplication des cellules de la partie végétative couverte par la piléorhize. La différence d'intensité de la multiplication des cellules explique en partie les diversités indi-

viduelles qu'on observe entre les racines quant à leur déviation plus ou moins brusque, lorsqu'elles se trouvent placées dans une direction autre que la verticale. Mais la cause principale de ces différences réside dans la longueur du temps, pendant lequel la partie endurcie et devenue incapable d'incurvation géocentrique tend encore à s'allonger, relativement à la longueur du tronçon plastique et à la durée de sa persistance dans l'état plastique. Cet allongement ultérieur se fait, comme nous l'avons démontré plus haut dans la direction donnée par le développement antérieur des tissus. S'il s'est fait en ligne courbe, l'arc produit deviendra plus long. Une courbe qui, sans cet allongement formerait un coude aigu, devient ainsi plus faible et plus arrondie. La plupart des racines dont la croissance est très active en fournissent des exemples. Parmi celles-ci on peut citer les racines principales des Légumineuses et des Crucifères dont la région capable d'incurvation est très courte. Il s'opère un allongement considérable précisément à l'endroit de la racine où les parois cellulaires cessent d'être molles et flexibles. Dans les racines aériennes des Orchidées cet allongement est faible; le tronçon de la racine, dont le tissu est plastique, a une longueur de 0,5 à 1 millim.; ainsi s'explique la flexion brusque et aiguë de l'extrémité d'une racine mise artificiellement dans une direction horizontale. Les premières racines adventives des Graminées germantes (*Secale*, *Zea*) se comportent de la même manière, malgré l'allongement ultérieur considérable de leurs cellules. Ici la zone capable d'incurvation vers le bas atteint une longueur de $0^{mm},5$ à $0^{mm},8$.

C'est aussi sur l'allongement dans le sens de la croissance normale que repose la direction des racines secondaires, ou d'un ordre plus élevé, qui est différente de celle des racines primaires. J'ai compté, dans le sens longitudinal, sur des racines secondaires de Pois germants, 33 à 59 cellules; sur celles de la Lentille 24 à 23 cellules de l'écorce, immédiatement avant que la jeune racine perce la surface de la racine primaire. On ne compte pas un beaucoup plus grand nombre de cellules (46 à 61 dans le Pois, 27 à 38 dans la Lentille) sur le morceau de la racine secondaire qui, après

que celle-ci s'est développée, reste perpendiculaire à l'axe de la racine principale. C'est à la cellule n° 47 à 62 pour le Pois, ou 28 à 39 pour la Lentille, que commence la courbure vers le bas. Mais il y a encore une seconde cause qui peut s'opposer à la direction vers le bas des racines secondaires ou d'un ordre plus élevé aussi bien que des racines adventives : c'est l'élévation qui est causée dans les parties des plantes déviées de la verticale par l'augmentation de l'extensibilité des tissus élastiques de la partie inférieure de ces organes, après que leurs tissus ont acquis des différences considérables de tension. Dans les racines du *Pothos longifolia* et du *Latania borbonica*, qui se développent obliquement vers le haut, une bande détachée de l'écorce se courbe en présentant sa concavité vers l'extérieur ; une racine décortiquée, fendue longitudinalement, devient considérablement concave par les surfaces qui bordent la fente. Un fait semblable a lieu sur les racines du *Zea mays*, où celles du second et du troisième ordre sortent souvent du sol. De même les racines primaires, lorsqu'elles se développent dans l'air humide et dans l'obscurité, se courbent quelquefois subitement vers le haut sans aucune cause extérieure appréciable, de manière à fournir un circuit complet, quand l'extrémité de la racine se tourne de nouveau vers le bas. Dans des racines grêles d'un ordre élevé on voit encore intervenir une troisième cause qui les empêche de suivre librement la tendance qu'a l'extrémité de croître vers le bas : c'est la faible intensité de la multiplication des cellules dans le point végétatif que couvre la piléorhize. Il est évident que la multiplication des cellules doit être assez active pour constituer un tronçon plastique d'une étendue suffisante pour présenter en arrière du bord de la piléorhize une partie découverte qui puisse être influencée par la pesanteur. Si cette multiplication des cellules ne s'opère que lentement, si ce tronçon reste tellement court qu'il se trouve compris dans la partie recouverte par la piléorhize, l'action de la pesanteur reste sans effet sur la partie flexible en elle-même, qui est renfermée dans une enveloppe rigide, ou, si elle se manifeste, son influence restera toujours minime. Or, dans les Dicotylédones, les racines d'un ordre supérieur se distinguent des racines d'un ordre

inférieur en ce que chez elles l'extension des cellules récentes de la partie permanente de la racine commence relativement plus près du point végétatif. La piléorhize, qui généralement dans les Dicotylédones s'étend plus loin sur les racines que chez les Monocotylédones et les Cryptogames vasculaires, atteint dans les racines de troisième ordre du *Pisum sativum* et du *Phaseolus vulgaris* une partie de la racine dont les cellules corticales sont presque parvenues à leur longueur complète. Le même fait a été observé pour des racines d'un ordre supérieur de l'*Helianthus annuus*, du *Tropæolum majus*, du *Pinus sylvestris* (racines d'un ordre non exactement déterminé), qu'on avait enlevées de la terre. Pour les racines principales des jeunes plantes de ces espèces la disposition est tout autre. Les cellules corticales de la racine ont, au bord de la piléorhize, à peine le huitième de leur longueur. Cela paraît devoir justifier l'hypothèse qui veut que la direction horizontale des racines superficielles (*Thauwurzeln*) soit fondée sur un fait semblable (1).

L'explication donnée tout à l'heure du mécanisme de l'incurvation des racines vers le haut serait insoutenable, si l'on devait regarder comme fondées les observations, encore acceptées tout récemment par un savant allemand (2), de MM. Pinot (3) et Payer (4) sur la pénétration dans le mercure des racines de plantes

(1) Un des cas en apparence les plus bizarres de la croissance vers le haut de prétendues racines ne saurait trouver place ici ; je veux parler de la racine germante du *Trapa*. L'extrémité radiculaire de l'embryon de cette plante qui, pendant la germination, sort de la graine jusqu'à une longueur de plusieurs pouces, ne s'allonge que par l'extension de cellules existant déjà dans la graine mûre, extension qui a son point de départ auprès du cotylédon. et qui se propage vers l'extrémité. Le *Trapa* ne possède point de racine principale, et l'on ne trouve à l'extrémité radiculaire ni piléorhize ni point végétatif couvert par elle (M. Sacks, in *Litter.*). Nous n'avons donc ici affaire qu'à un allongement d'un entre-nœud hypocotylédonaire de la tige : il n'y a rien d'extraordinaire à ce que celui-ce se courbe vers le haut. Il en est peut-être de même pour la racine de la plante germante du *Cynomorium*, qui, selon M. Weddell, se dirige vers le haut. (*Comptes rendus*, t. L, p. 1360, 103.)

(2) Wigand, *Bot. Unters.*, Braunschweig, 1854, p. 137, 152.

(3) *Ann. sc. nat.*, t. XVII (1829), p. 94.

(4) *Comptes rendus*, t. XVIII (1844), p. 933.

germant librement dans une mince couche d'eau. MM. Pinot et Payer ont été, dès 1845, si complétement réfutés par Durand et Dutrochet (1), les causes de leurs erreurs ont été si clairement dévoilées, qu'il n'est guère nécessaire que je rapporte mes propres observations sur ce sujet. Je me bornerai à dire que les résultats que j'ai obtenus concordent pleinement avec ceux de Durand et de Dutrochet ; je vis seulement les racines de plantes germantes pénétrer plus profondément dans le mercure que le poids de la plante ou de la graine, située hors de l'eau, ne le comportait, lorsque, par suite de l'évaporation de l'eau, les matières qui y avaient été dissoutes établissaient un certain degré d'adhérence soit à la surface du mercure, soit au verre. Il y a cependant encore une question qui demande à être résolue : l'extrémité radiculaire peut-elle s'incurver vers le bas, dans un liquide ayant un poids spécifique plus grand que le sien propre (2)? Les expériences de Durand et de Dutrochet ne la résolvent pas. La probabilité d'un tel fait n'est pas par elle-même inadmissible. Il pourrait se faire que, dans l'espace rempli d'air ou d'eau qui, par suite de la dépression capillaire du métal liquide, se trouve autour d'une racine plongée de force dans le mercure, l'extrémité radiculaire fût influencée par la pesanteur de la même façon que dans l'eau. Une série d'expériences entreprises par moi ne m'a donné toutefois que des résultats négatifs, ce qui ne devait pas me surprendre, d'après ce que j'avais vu sur les racines de Pois germants et nageant horizontalement sur l'eau. Je fixais sur des bouchons de liége des plantes germantes de Pois munies de racines de 3 à 5 centimètres de long, et de Vesces (*Vicia sativa*) dont les racines avaient atteint une longueur de 1 à 2 centimètres chacune, au moyen de fines épingles traversant les cylindres de liége, de façon que les racines étaient inclinées de 45 degrés environ vers le bas. Ces bouchons furent collés à la paroi intérieure de cloches de verre, et je mis au-dessous d'eux des vases remplis de

(1) *Comptes rendus*, p. XX (1845), p. 1257.

(2) C'est probablement à ce point que M. de Mohl fait allusion (Wagners, *Handwœrterbuch d. Physiol.*, IV, 296), car il n'y a évidemment rien d'étonnant à ce qu'on voie pénétrer dans le mercure la racine poussante d'une plante fixée.

mercure (recouvert d'une couche d'eau), de manière à faire plonger les racines dans le mercure jusqu'à 1 à 5 millimètres de profondeur. Toutes les racines qui ne périrent pas dans le mercure (plus du tiers moururent) se courbèrent vers le haut, et finirent en partie par sortir au-dessus de la surface du mercure.

La plasticité du tissu du point végétatif de la racine, et la rigidité des cellules de ce tissu qui se manifeste à la suite du dernier allongement, permettent à la racine de pénetrer dans une substance poreuse, quand même les parties qui la composent ne peuvent être déplacées que difficilement. Par suite de l'influence que la pesanteur exerce sur le bout de la racine, celle-ci doit nécessairement s'enfoncer dans des intervalles même très étroits de la substance qui l'entoure. L'augmentation d'épaisseur de la racine écarte les molécules qui l'enveloppent ; l'allongement de son tissu enfonce la pointe vers le bas, car un soulèvement de la plante entière n'est pas possible, à cause du frottement qu'exercent les parties plus anciennes de la racine sur le milieu qui les entoure (1).

Déviations de la direction verticale des tiges.

La force avec laquelle une partie de la plante détournée de la verticale se courbe vers le haut est affaiblie par le poids de la partie terminale qui ne prend point part à la flexion. J'ai mentionné plus haut que, dans beaucoup de cas, ce poids est soulevé, que cette résistance est vaincue; mais cela n'a pas toujours lieu. Le Frêne pleureur en fournit un exemple frappant, La structure intime et les différences de tension des divers systèmes anatomiques sont identiquement les mêmes dans les jeunes rameaux de la variété du Frêne à rameaux pendants que dans la forme type à rameaux dressés (2). Il y a cette seule différence

(1) Je ne mentionne ce rapport évident entre la racine et son sol que parce que Wigand a cru trouver des difficultés sur ce point. (*Loc. cit.*, p. 139, 140.)

(2) Dutrochet prétend que des bandes longitudinales des tissus de jeunes rameaux du Frêne commun et du Frêne pleureur se courbent en sens contraire (*Mémoires*, II, 41), ce qui est absolument faux.

que, dans le Frêne pleureur, les entre-nœuds de la tige sont de beaucoup plus longs et un peu plus grêles que dans la forme ordinaire. On peut facilement se convaincre que, dans le Frêne pleureur, le rameau en voie de formation et encore herbacé se courbe sous le poids de la partie terminale et des jeunes feuilles. Si l'on recourbe complétement un tel rameau, de façon que le côté supérieur devienne inférieur, ou qu'on retourne le rameau, il se manifeste immédiatement une courbure en sens contraire de la précédente, mais d'une égale intensité. Coupe-t-on les dernières feuilles d'un jeune rameau, son incurvation vers le bas diminue. Lorsqu'on redresse de force, en l'attachant par une ficelle, un rameau du Frêne pleureur en voie de développement, et qu'on le maintient jusqu'à la fin de l'été dans cette position, cette partie reste désormais dressée; ce n'est que la pousse qui se développe après qu'on a attaché le rameau qui se recourbe vers le bas.

La direction horizontale ou inclinée de certaines tiges, telles que les stolons du *Typha*, du *Sparganium*, de quelques pousses d'*Equisetum*, a une autre cause. De telles pousses ont cela de commun que leur croissance dans le sens de l'épaisseur se manifeste de bonne heure, et d'une manière extraordinairement forte. Tout près du point végétatif se développent un grand nombre de feuilles étroites et serrées, avant qu'on aperçoive le moindre allongement d'un entre-nœud. Cet allongement s'effectue ensuite dans un nombre déterminé d'entre-nœuds au-dessous du point végétatif, et successivement dans un seul d'entre eux à la fois, avec une vivacité extraordinaire. L'allongement est plus fort dans les pousses souterraines que dans celles qui se trouvent en dehors de la terre. Il n'y a pas de différences de tension appréciables dans les divers systèmes anatomiques de la partie terminale de la tige qui, étant à l'état de bourgeon, se trouve enveloppée par les feuilles étroitement serrées.

Dans le *Typha latifolia* les bourgeons qui se développent en stolons, et qui sont disposés dans les aisselles des feuilles, sont placés, lors de leur première apparition, perpeudiculairement sur la surface conique de la tige. Pendant le premier allongement du bourgeon, qui est causé exclusivement par la multiplication des

cellules de son extrémité, sa pointe se courbe en bas dans l'aisselle de sa feuille mère. L'espace nécessaire au bourgeon pour se courber ainsi résulte de ce qu'il se trouve à quelque distance de la feuille mère, et que cette feuille se dresse verticalement sur la tige conique. Rien ne s'oppose à ce qu'on admette comme vraisemblable que l'incurvation vers le bas de la pointe du bourgeon est causée par l'influence immédiate de la pesanteur sur son tissu encore plastique. Pendant que le bourgeon se courbe ainsi, il est renfermé étroitement entre les bases de deux feuilles superposées, tandis que la partie de la tige qui le porte (par suite de l'extension de ses tissus axiles) perd sa forme conique pour devenir presque cylindrique (1). Ce n'est qu'à cette époque que commence l'allongement des entre-nœuds, déjà plus âgés, du bourgeon du stolon. Cet allongement n'est que faible dans le premier entre-nœud, qui est immédiatement fixé sur la tige perpendiculairement à sa surface ; il est très considérable, au contraire, dans le second, qui d'ordinaire se dirige un peu vers le bas. Par suite de cet allongement, le bourgeon perce la base de sa feuille mère et des feuilles plus anciennes qui l'enveloppent, et il pénètre ainsi dans le sol et dans l'eau. Pendant et après l'allongement, il se produit dans l'entre-nœud une différence de tension entre les tissus axiles et l'épiderme; ce dernier est tendu par la force d'expansion du premier. Lorsque le stolon pousse dans une terre solide, dans une vase tenace, sous un réseau serré de racines, etc., la tendance de ses entre-nœuds allongés à se courber vers le haut, tendance qui résulte d'une plus grande extensibilité de l'épiderme élastique à la face inférieure, ne suffit pas, pendant un long espace de temps, pour détruire la résistance des couches qui couvrent le stolon. La pointe s'allonge, suivant la direction qu'elle a prise une fois, en suivant celle qui résulte de la tendance à se courber vers le haut et du poids qui pèse sur elle (dans la plupart des cas cette direction est à peu près horizontale), jusqu'à ce qu'un hasard favorable

(1) Il est clair que ce changement de place purement passif du bourgeon entraîne une modification notable de sa direction; si elle n'offrait aucune incurvation indépendante, sa direction deviendrait horizontale.

permette au stolon de se courber vers le haut, ou que, la tige mère étant morte, la croissance du stolon devienne plus forte, et facilite sa courbure vers le haut (par suite de l'absorption de matières nutritives emmagasinées dans la partie inférieure de la tige mère). Lorsqu'on enlève de la vase un pied de *Typha* avec ses stolons horizontaux ou courbés vers le bas, et qu'on le laisse végéter dans de l'eau pure ou dans l'air humide, il se produit immédiatement, dès le premier allongement d'un entre-nœud jusque-là non développé, une incurvation subite vers le haut. Les pousses d'*Equisetum arvense* et *E. palustre*, qui, dans le sol, avaient pris une direction horizontale ou inclinée vers le bas, se comportent de la même manière dans l'air humide. Ces pousses d'*Equisetum* concordent aussi, quant à leur premier développement, avec celles du *Typha*, en ce que la croissance en épaisseur de leur bourgeon, qui est considérable et commence de bonne heure, élargit beaucoup l'espace dans lequel il se développe (1), et dès lors la pointe allongée du bourgeon peut, sans obstacle, obéir à l'influence de la pesanteur. La croissance en épaisseur et le puissant développement du tissu cortical qui se manifestent de bonne heure paraissent, par conséquent, être la condition de la déviation de l'extrémité du jeune bourgeon hors de sa direction normale. C'est à ce fait que peut se rapporter l'observation de Dutrochet (2), que, dans les tiges croissant vers le bas, la masse de l'écorce dépasse de beaucoup celle des tissus axiles.

C'est une opinion très répandue qu'il n'y a que de faibles différences de tension entre les divers systèmes anatomiques des organes qui peuvent, par diverses causes, être facilement déviés de la direction normale que leur imprime la pesanteur. J'ai déjà mentionné des faits de cette nature en parlant des extrémités des tiges de l'*Hedera Helix* qui fuient la lumière intense. Cela se retrouve chez les racines du *Cordyline vivipara*, qui se courbent pour fuir les rayons lumineux (quand la plante se

(1) Hofmeister, *Vergl. Unters.*, Tab. XIX, f. 20.
(2) *Comptes rendus*, t. XXI (1845), p. 1187.

développe dans l'eau), d'une manière tout autrement frappante que celles des Crucifères. La portion capable de devenir convexe du côté du rayon lumineux qui la frappe coïncide entièrement avec celle où se fait l'incurvation géocentrique ; de même encore, les parties des tiges volubiles, qui sont capables de s'enrouler autour de corps étrangers, n'offrent dans leurs tissus que de faibles différences de tension. Ces différences sont très faibles, presque nulles, dans les pousses des Jungermannes non feuillées et des Marchantiées qui se développent parallèlement à leur support. Ce n'est que quand la lumière est trop faible pour pénétrer jusqu'à la face inférieure des tiges que les tissus prennent un caractère différent, qui est la cause que toutes les pousses nouvellement développées s'écartent du sol, et s'avancent vers la lumière. Je veux citer comme dernier exemple les extrémités courbées en crochet des pousses des Ampélidées (*Ampelopsis*, *Vitis*), dont les rapports avec la lumière et la pesanteur sont très compliqués. Au moment où les extrémités des pousses sortent du bourgeon, et qu'elles se courbent en crochet, il n'y a que des différences de tension faibles et à peine perceptibles entre leurs différents systèmes anatomiques (1).

La flexion se produit toujours vers le bas, dans un plan vertical et passant par l'axe longitudinal de la pousse, même quand cette pousse n'a été frappée que latéralement par la lumière. Cette flexion est produite plus particulièrement par la lumière que par la pesanteur qui n'agit ici qu'accessoirement. Cela est démontré non-seulement par l'incurvation de l'extrémité de la pousse au delà de la verticale (dans l'*Ampelopsis* l'extrémité de la pousse n'est pas verticale, mais très généralement dirigée vers le bas, presque parallèlement aux parties anciennes de la pousse), mais encore par la manière dont se comportent dans une obscurité complète les extrémités des pousses courbées en forme

(1) Les différences de tension des tissus dans les extrémités courbées des rameaux du *Vitis vinifera* que j'ai exposées précédemment (*voy.* ces mêmes *Comptes rendus*, 1859, 193) se manifestent après le milieu de l'été, pendant le ralentissement considérable de la végétation ; elles ne se montrent presque pas du tout dans l'*Ampelopsis hederacea* qui pousse avec une très grande vigueur.

de crochet. Elles y perdent plus ou moins leur incurvation en douze à vingt heures, souvent jusqu'à se redresser parfaitement. Si après cela on les expose à la lumière, elles redeviennent courbes. L'incurvation en crochet est annulée pendant le développement ultérieur de la pousse par suite de sa flexion vers le haut. Ce redressement s'opère généralement peu à peu d'arrière en avant. Dans l'*Ampelopsis hederacea* on trouve cependant des exceptions qui ne sont même pas très rares, dans lesquelles cette incurvation vers le haut a commencé au milieu de la partie courbée en crochet et lui a donné la forme d'un S. Si l'on fend la pousse dans la région courbée en cou de cygne l'écartement prononcé des moitiés longitudinales prouve la forte tension des tissus qui a lieu dans cet endroit.

Expériences de rotation.

Plusieurs des phénomènes dont nous avons parlé dans les chapitres précédents se manifestent d'une manière particulièrement instructive, lorsqu'on remplace, comme Knight le faisait, la pesanteur par la force centrifuge (1). Tout d'abord la racine persiste, lorsque les conditions sont changées, dans sa direction première. Ce n'est qu'après qu'un certain allongement a eu lieu (dans les plantes germantes d'*Ervum Lens* environ $0^{mm},75$; dans celles de *Vicia sativa* environ 1 millim.; de *Zea Mays* 1 millim.; de *Secale cereale* au plus $0^{mm},5$), que s'opère un changement de direction de la racine dans le sens du rayon de rotation. Je trouvais que la vitesse de rotation entre 60 et 300 tours par minute, et pour un rayon de 75 à 120 millim., était sans influence sur l'étendue de cette région.

Après les résultats concordants des expériences de Knight, de

(1) Je me suis servi pour mes expériences d'un rouage mis en mouvement par un ressort puissant, au moyen duquel je pouvais obtenir une vitesse de 300 tours par minute. Je renfermais les plantes mises en expérience dans des ballons de verre mince, d'après la méthode très recommandable que Dutrochet a employée. L'appareil ne supporte pas une charge considérable, mais il se recommande par son faible volume et par son usage commode.

Dutrochet et de M. Wigand, il est presque inutile de dire que moi aussi j'ai vu que, quand on leur imprime un mouvement de rotation horizontale, les tiges et les racines se rapprochent de plus en plus de la direction horizontale, à mesure que la vitesse augmente. Il me paraît superflu de donner ici des chiffres. Il résulte de mes expériences que les différences individuelles entre les racines de plantes germantes de la même espèce sont encore bien plus grandes que M. Wigand ne l'a déclaré (1).

L'écartement le plus facile de la direction donnée nous est présenté par les racines de Graminées germantes, en particulier par celles du *Secale* et du *Zea Mays*, qui se recommandent surtout comme sujets de démonstration. Il paraît aussi superflu de répondre à la question de savoir si c'est la tige ou la racine dont la déviation se fait la première. Tout dépend ici du degré de développement de la tige et de la rapidité de la croissance des racines. Si l'expérience se fait exclusivement avec des graines germantes, on apercevra les différences de direction de la racine bien plus tôt (au bout de seize à vingt-quatre heures) que celles des parties situées hors de terre, grâce à la précocité du développement de la racine. Il en est tout autrement lorsqu'on soumet à l'expérience des tiges développées. La tige longue de 137 millim. d'une plante germante de *Vicia sativa* courbait sa moitié supérieure après une rotation de quatre heures, avec 200 tours par minute, et un rayon de 61 millim., et formait vers le centre de rotation un arc concave de 79 38'.

La manière dont se comporte la pointe d'une racine, quand elle rencontre un obstacle qui s'oppose à ce qu'elle suive en s'allongeant sa direction normale, est mise en évidence de la façon la plus frappante quand les racines de graines germantes qui se développent dans des ballons de verre étroits, mis en rotation rapide, atteignent la paroi du ballon. Je mettais des graines de Maïs, au commencement de leur germination, dans des ballons de 25 millim. de diamètre. Les graines furent maintenues au centre de la cavité sphérique à l'aide d'épingles qui les fixaient, en traversant l'endo-

(1) *Loc. cit.*, 149.

sperme, sur le liége qui bouchait l'orifice du ballon, tandis que son intérieur était rempli de vapeur aqueuse par quelques gouttes d'eau qu'on y avait versées préalablement. Les ballons tournèrent autour d'un axe avec une vitesse de 150 tours par minute et sous un rayon de 43 millim. Les racines se dirigèrent vers l'extérieur suivant la direction du rayon, en formant un angle d'environ 65 degrés avec l'horizon et atteignant la paroi du ballon quarante-quatre à quarante-huit heures après le commencement de l'expérience. Quand elles s'y appliquaient fortement, leur partie plus ancienne se courbait de façon à former un arc ouvert latéralement (par rapport à la direction de la rotation qui se faisait vers la gauche). Cet arc s'était tellement courbé au bout de six heures, que l'extrémité radiculaire pouvait glisser horizontalement le long de la paroi interne du ballon. Elle s'allongea ainsi pendant les dix heures suivantes jusqu'à 45 degrés en arrière du point où elle avait primitivement rencontré la surface interne du ballon. A partir de là, l'influence de la force centrifuge prit le dessus sur la déviation de la direction normale imposée au bout de la racine par la paroi du ballon. Le bout de la racine se courbait vers l'extérieur en prenant la forme d'un S, et se prolongeait à partir de ce moment suivant une direction qui était diamétralement opposée à la précédente, en s'appliquant toujours étroitement au verre, tandis que la partie qui antérieurement lui avait été également appliquée, s'en était un peu éloignée. L'allongement de la racine se continua dans cette direction jusqu'à ce qu'elle eût parcouru un quart du pourtour du ballon, par conséquent jusqu'à ce qu'elle parvînt à 45 degrés au delà du point où l'axe de rotation coupait la paroi du ballon, et où la racine avait primitivement touché cette paroi. Alors le bout de la racine se retourna une seconde fois de la même manière qu'il l'avait une première fois, mais en sens inverse, et la racine en s'allongeant glissa le long de la paroi du verre, exactement par le même chemin qu'elle avait pris antérieurement, mais en sens opposé. La racine se prolongea ainsi en serpentant.

L'expérience de Hunter n'offre pas moins d'intérêt que celle de Knight, d'après le développement et l'explication que nous en

devons à Dutrochet (1), car elle montre que la gravitation, quand même elle serait réduite au minimum, agit encore d'une manière appréciable sur la direction des tiges et des racines. Dutrochet trouva, en fixant des graines germantes de *Vicia sativa* dans le prolongement d'un axe de rotation presque horizontal, que les racines et les tiges se développaient dans la direction de cet axe, les racines suivant la direction descendante, les tiges dans le sens opposé, et cela même encore lorsque l'inclinaison de l'axe sur l'horizon n'était que de 1° 30'. Dans mes propres expériences ce phénomène ne se produisit que rarement sous une si faible inclinaison de l'axe de rotation; d'ordinaire les racines se développèrent dans une direction centrifuge, même quand leur pointe n'avait dépassé latéralement que de très peu le prolongement de l'axe de rotation. Dans ce cas les tiges seules se prolongèrent dans la direction ascendante de l'axe. La raison de cet écart entre mes résultats et ceux de Dutrochet résulte sans doute de la rapidité de la rotation dans mes expériences (300 tours par minute). Même avec une rotation aussi rapide une inclinaison de l'axe de 5 degrés était cependant parfaitement suffisante pour démontrer nettement le phénomène. On n'a guère besoin de dire que des morceaux de tiges courbés géocentriquement se dressent quand, immédiatement après leur incurvation, on les soumet à l'expérience de Hunter; mais cela n'a lieu que lentement. Des morceaux de tige d'*Ervum Lens*, dont la courbure était d'environ 40 degrés, exigèrent pour se redresser un espace de onze heures, sous une inclinaison de l'axe de rotation d'environ 7 degrés.

L'expérience de Hunter est surtout propre à mettre en relief les manières différentes dont se comportent des tiges et des racines pendant la même expérience, lorsqu'on opère sur des graines germantes de Crucifères. Si l'on attache sur le prolongement d'un axe de rotation faiblement incliné des graines de *Lepidium sativum* au début de leur germination, à l'aide d'épingles traversant le testa et les cotylédons, la racine se développe d'abord seule (sous

(1) *Mémoires*, t. II, p. 13.

une température de 13 à 16 degrés Réaumur durant vingt-quatre heures) dans le sens de la direction descendante de l'axe de rotation. Plus tard on voit se manifester l'allongement de l'entre-nœud hypocotylédonaire. Cet entre-nœud se courbe pendant son allongement en un arc concave, qui très généralement atteint 180 degrés vers l'axe ascendant de rotation. Cet effet est complet en dix heures environ. La racine qui, pendant ce temps, reste droite, est entraînée par lui dans une direction diamétralement opposée à la précédente; sa pointe regarde à présent le côté ascendant de l'axe. Dans son accroissement ultérieur, sa pointe en se prolongeant se recourbe brusquement et prend une direction parallèle, mais en sens inverse, de celle des anciennes parties, et qui est celle du sens descendant de l'axe de rotation.

SYMBOLÆ AD FLORAM SINICAM

ADJECTIS

PAUCISSIMARUM STIRPIUM JAPONICARUM DIAGNOSIBUS;

AUCTORE

Henr. F. HANCE, Ph. D., M. A

Soc. Reg. Botanic. Ratisbon., socio, rel., rel.

PRÆMONENDA.

Carolus De Grijs, V. Cl., gente batavus, chirurgus militaris, sed nunc in urbe Amoy Chinensium studiorum juvenum (olim ad interpretandi munus in ins. Java designandorum) linguæ sinicæ studio operam dantium moderator, elapso anno iter fecit ad interiorem partem prov. Fokien, usque etiam ad ejus occidentales limites, a nullo antehac Europæo perlustratos, ubi theiferus copiose colitur frutex. Quo ex itu stirpium messem, non largam quidem, sed novitate et pulchritudine formarum maxime insignem retulit, quarum omnium mihi humanissime obtulit specimina. Ex hisce paucas selegi plantas quæ mihi notatu dignissimæ visæ sunt, quarumque diagnoses nunc botanicis trado. Descriptiunculas etiam adjeci paucarum plantarum vel a me ipso vel ab amicis quibusdam in variis Chinæ locis aut in Japonia inventarum. Plures novæ ut videtur adhuc latent in herbario proprio species, quarum posthac fortassis diagnoses proponam.

Addere juvat me stirpium plerarumque infra descriptarum specimina herbario Hookeriano communicasse, paucioraque aliis publicis musæis.

Whampoa sinensium, Scripsi m. Nov. 1861. H. F. H.

RANUNCULACEÆ.

Ranunculus holophyllus, † : Pubescens; radice fibrosa, caule dichotome ramoso, foliis ad dichotomias sitis omnibus conformi-

bus sessilibus lineari-oblongis linearibusve acutis basi attenuatis et subauriculato-vaginantibus, ramis unifloris, floribus parvis pallide luteis, calyce reflexo, carpellis subtiliter rugulosis anguste marginatis in capitulum oblongum spiciformem dispositis, receptaculo lineari hispidulo.

Rarissime occurrit in insula Hongkong.

Affinis *R. scelerato*, L., cui floribus fructuumque spicis simillimus.

TERNSTRŒMIACEÆ.

Camellia Edithæ, † : Foliis valde coriaceis brevissime petiolatis a basi cordata lanceolatis v. oblongo-lanceolatis caudato-acuminatis crebre et minute calloso-serrulatis supra, costa fulvo-pilosissima excepta, glaberrimis lucidisque, subtus pallidioribus, sub lente minute punctulatis opacis et cum ramulis junioribus molliter patenti-villosis, venis supra impressis subtus conspicue prominulis et reticulatis, floribus solitariis terminalibus majusculis rubris eos *C. Hongkongensis*, Seem., referentibus, sepalis coriaceo-aridis fuscis ovatis acuminatis tenuiter subsericeis, petalis subsenis glaberrimis oblongo-rotundatis emarginatis, ovario densissime albo-lanato, stylo superne trifido.

In collibus theiferis « Ankoe, » versus limites occidentales provinciæ Fokien legit a. 1861 cl. *De Grijs*.

Folia 4 1/2—6 poll. longa, 1 1/4—1 1/2 poll. lata.

Species distinctissima et pulcherrima, affinis *C. japonicæ*, L., *C. Hongkongensi*, Seem., et *C. reticulatæ*, Lindl.

Camellia theiformis, † : Ramulis adpresse villosis; foliis coriaceis brevissime petiolatis ovato-ellipticis obtuso-acuminatis tenuiter serrulatis supra glaberrimis subtus adpresse sericeis et subtiliter pustulato-punctatis utrinque opacis venisque omnino inconspicuis, floribus lateralibus et terminalibus subsolitariis parvis albis erectis, pedicello brevi basi bracteis 2-3 parvis suffulto turbinato, sepalis rotundatis glaberrimis v. margine inconspicue

fimbriatis petalis pluries minoribus, his oblongis obtusis, ovario glaberrimo, stylo sub apice trifido stamina superante.

Folia 1 1/4-1 1/2 poll. longa, 6 lin. lata.

In provincia Fokien a. 1861 legit cl. *De Grijs*.

Affinis *C. salicifoliæ*, Champ., sed, ut alia taceam, flores erecti plus duplo minores, foliaque forma plane discrepantia et multo breviora. Proxima etiam videtur *C. euryoidi*, Lindl., quæ mihi non nota.

OBS. — Scripsi *theiformem* nec *theæformem*, ut talia vocabula vulgo apud auctores leguntur, perperam tamen, nam Romani *furciferum*, *hastigerum*, etc., semper scripserunt.

ROSACEÆ.

Rubus althæoides, †: Ramis subangulatis pubescentibus flexuosis aculeis brevibus rectis v. subrecurvis parce armatis, foliis membranaceis petiolatis e basi late cordata ambitu ovatis trilobis, lobo intermedio lateralibus acutis obtusisve nunc abbreviatis v. obsoletis plerumque plus duplo longiore, inæqualiter crenato-serratis acuminatis supra minute puberulis subtus molliter pubentibus, costa aculeolis recurvis armata cum nervis villosis, stipulis nullis, gemmarum axillarium squamis coriaceis pubescentibus obtusis apiculatis, floribus subbinis, altero breviter altero longiuscule pedunculato, bracteis nervosis villosis serratis suffultis, sepalis lanceolatis villosis, petalis calyce dimidio longioribus albis lamina oblonga obtusa quam unguis paulo longiore.

Folia (incl. petiolo 6 lin.) 3-4 poll. longa, 1 1/2—2 1/2 poll. lata.

In prov. Fokien legit clar. *De Grijs*.

Rubus jambosoides, † : Glaberrimus, ramis subteretibus striatulis aculeis recurvis armatis, foliis coriaceis petiolo brevi supra sulcato lanceolatis basi leviter cordatis apice acuminatis margine denticulis paucis minutissimis exceptis integerrimis repandulis supra læte viridibus lucidis subtus costa parce aculeata pallidiori-

bus subopacis, stipulis nullis, floribus axillaribus breve pedunculatis, bracteis integerrimis, sepalis triangulato-lanceolatis acuminatis subtiliter sericeis, petalis oblongis obtusis albidis plus minus rubro-tinctis calyce longioribus, filamentis purpureo-rubris, fructu.....?

Folia, incl. petiolo 4-5 lin., 4-5 poll. longa, 1 poll. lata. Sepala 4 lin. longa.

In provincia Fokien Sinarum legit amiciss. *C. F. M. De Grijs.*

Species habitu Myrtaceo foliisque integerrimis insignis!

MELASTOMACEÆ.

Dissochæta Barthei, Hance in Bth. Flor. Hongkong., p. 115, fusiorem diagnosin hìc subjungo.

Suffruticosa erecta, ramulis foliisque novellis glanduloso-farinosis exceptis, glaberrima, ramulis obscure tetragonis, foliis petiolatis ellipticis v. ovato-ellipticis trinerviis cum nervis 2 marginalibus longe obtuso-acuminatis integerrimis v. supra medium inconspicue glanduloso-serrulatis supra nitidis subtus opacis pallidis et glandulis crebris impressis notatis, floribus terminalibus ternis, pedicellis tetragonis, calycibus campanulatis tubo quadrangulo subalato lobis subacutis sinu lato truncato, petalis obliquis ovato-oblongis albis extus plus minus roseo-tinctis, staminibus octonis 4 petalis oppositis minoribus antheris brevibus oblongis vix curvulis saturate purpureis connectivo basi bisetoso, 4 petalis alternis majoribus antheris longis arcuatis subulatis dilute violaceis connectivo extrorsum lamella oblonga aucto introrsum bisetoso, filamentis filiformibus, stylo curvato subclavato, stigmate inconspicuo, ovario 4-loculari ad duas tertias longitudinis partes calyci adnato apice setis 8 glandulosis per paria approximatis coronato et insuper glanduloso-ciliolato.

In præruptis montis Victoriæ, ins. Hongkong, primo legi cum amicissimo *J. Barthe*, Franco-gallo, D. M., chirurgo navali, mense januario a. 1856, cui sacratam volui.

HAMAMELIDACEÆ.

Corylopsis multiflora, †: Foliis breve petiolatis basi cordatis ovatis v. ovato-lanceolatis cuspidato-acuminatis supra nitidis glaberrimis subtus glaucescentibus minute pubentibus penninerviis, nervis subtus prominulis piloso-tomentosis in dentes setaceos excurrentibus, floribus in spicas densissimas breves oblongas multi- (plusquam 20) floras dispositis, bracteis bracteolisque densissime alutaceo-lanatis, calyce truncato, petalorum spathulatorum ungue quam lamina rotundata longiore, nectarii squamis brevibus oblongis apice truncatis et incrassatis, staminum petalis duplo longiorum filamentis complanato-dilatatis latitudine petalorum ungues excedentibus.

In collibus theiferis « Ankoe, » versus limites occidentales prov. Fokien legit cl. *De Grijs.*

RUBIACEÆ.

Obs. — *Ophiorrhiza Eyrii*, Champion, a celeb. *Bentham* (Flor. Hongkong., 147) nulli cognitæ species affinis dicitur; lapsu tamen, nam *O. japonica*, Blume (a clarr. Sieb. et Zucc. in Floræ japonic. fam. nat. II^a, p. 177, fusius descripta) quam certissime plantæ austro-chinensi arctissima jungitur necessitudine. Speciei Blumeanæ refero specimina ab amiciss. *De Grijs* in prov. Fokien inventa, a quibus planta Hongkongensis tantum differt foliis coriaceis non papyraceis magis plerumque ovatis (h. e. respectu latitudinis brevioribus) et basi magis rotundatis, corollæ tubo superne minus ampliato, laciniis puberulis nec hirsutis, et præsertim antheris apici tubi insertis et sub anthesi *constanter* (si quid vites) exsertis, quæ in *O. japonica* medio tubo sitæ et semper inclusæ repeпiuntur.

VALERIANACEÆ.

Patrinia graveolens, †: Caule bifariam puberulo, foliis radicalibus.....? caulinis papyraceis ad nodos subfasciculatis oblongo-

lanceolatis medio grosse serratis utrinque longe attenuatis et integerrimis sparse præsertim marginem versus hirtellis summis linearibus bracteiformibus, floribus amplissime paniculato-cymosis, cymis laxis multifloris dichotomis subcorymbosis, inflorescentiæ ramis pubentibus, calycis dentibus brevissimis obtusis in fructu maturo obsoletis, fructibus setuloso-hispidis bractea scariosa conspicue reticulata oblongo-rotundata integerrima vel irregulariter lobulata duplo brevioribus et angustioribus.

Versus limites occidentales prov. Fokien legit cl. *De Grijs*.

Fructus bracteati *Rumicis* cujusdam achænia mentiuntur. Planta exsiccata odorem valerianaceum fortissimum spargit.

ASTERACEÆ.

Asteromœa pekinensis, † : Cano-tomentosa, caule erecto virgato simplici, foliis confertis sessilibus linearibus v. oblongo-linearibus integerrimis acutis, capitulis solitariis ad ramorum (in summo tantum caule ortorum) apices dispositis corymbum laxum foliatum pauci- (circ. 6) florum efformantibus, cum achæniis iis *A. indicæ*, Bl., similibus.

Ad vias prope Peking legit amiciss. *Swinhoe*, oct. 1860.

Ægre scriptis characteribus dignoscitur ab *A. indica*, sed adspectu diversissima, simplicitate ac forma indumentoque foliorum.

MYRSINACEÆ.

Myrsine buxifolia, † : Glaberrima, foliis lineari- v. elliptico-oblongis integerrimis acutiusculis coriaceis supra lucidis subtus pallidioribus opacis cartilagineo-marginatis et apiculatis basi in petiolum brevissimum angustatis, floribus parvis polygamis? in fasciculos paucifloros dispositis, lobis calycinis ovatis, corollinisque linearibus stellato-tomentosis, his stamina paulo superantibus.

Folia (incl. petiolo) 1 1/2—2 poll. longa, 5 lin. lata, crebre sed inconspicue pellucido-punctata.

In provincia Fokien Sinarum legit *C. F. M. De Grijs.*

Affinis *M. capitellatæ*, Wall.

STYRACACEÆ.

Symplocos Swinhœana, † : Foliis crasso-coriaceis glaberrimis subreticulatis supra lucidis subtus opacis oblongo-ellipticis inconspicue serrulatis basi in petiolum brevem cuneato-attenuatis apice repente longe caudato-acuminatis acumine obtuso apiculato, racemis axillaribus petiolum paulo superantibus 4-7-floris subcapituliformibus, pedunculo bracteisque pubentibus, lobis calycinis rotundatis obtusis puberulis, petalis obtusis, staminibus corolla longioribus filamentis complanatis basi in annulum concretis.

Folia (incl. petiolo 2-lin. et acumine 6 lin. longis) 2—2 1/2 poll. longa, 10 lin. lata, flavescentia.

Flores magnitudine eorum *S. sinicæ*, Ker.

In provincia Fokien legit clar. *De Grijs.*

Affinis *S. caudatæ*, Wall. Omnes species sectionis *Hopeæ* extricatu difficillimæ.

SCROFULARIACEÆ.

Vandellia (§ *Tittmannia*) *arridens*, † : Glabra, diffusa, ramosa, ad nodos radicans; foliis breve petiolatis basi subcordatis ovato-oblongis obtusissimis crenato-serratis, pedicellis axillaribus solitariis calyce pluries longioribus, calycis segmentis lanceolato-subulatis, corollæ eburneæ cæruleo-marginatæ labio inferiore macula flava notata, capsula ovata.

Folia 1/2-1 poll. Pedunculi subpollicares. Calycis segmenta 2 lin. longa. Corolla subsemipollicaris.

Rarius occurrit ad Whampoa in humidis, ubi ipse legim. aprili a. 1861.

Obs. — *Vandellia oblonga*, Bth., e genere expellenda, et jure, ut jam suspicatus est celeberr. auctor, inter *Torenias* releganda; calyx nempe in planta viva eximie alatus.

ELÆAGNACEÆ.

Elæagnus Grijsii, †: Fruticosa, valide spinosa, ramulis ferrugineo-lanatis, foliis breve petiolatis ovatis cum acumine obtuso margine repandulo-recurvis supra glaberrimis nitidis subtus tomento stellato canescente fulvo v. ferrugineo dense obtectis, floribus sæpius 3-4-nis brevissime pedunculatis, perigonii ampli poculiformis dense fulvo-stellato-tomentosi tubo supra ovarium constricto intus glaberrimo sub lobis erectis ovatis acutis intus albo-stellato-tomentosis et fusco-marginatis leviter contracto, stylo glabro.

In provincia Fokien Chinensium legit cl. *De Grijs*.

Species insignis, omnibus partibus lepidum plane expers.

JUGLANDACEÆ.

Engelhardtia chrysolepis, †: Arborea, monoica?, foliis increscenti-paripinnatis 2-4-jugis alternis v. suboppositis coriaceis reticulatis oblongis inæquilateris integerrimis obtuse acuminatis margine recurvulis supra glaberrimis minute albido-squamatis v. sparsissime subtus cum ramulis præsertim junioribus densius squamulis minutis peltatis aureo-cinnamomeis conspersis adultis glabratis, involucri pulcherrime reticulati alis oblongo-linearibus obtusis utrinque squamulis cinnamomeis obsitis, fructu grani piperini magnitudine squamulis aureo-nitentibus densissime obtecto, stigmatibus 4-5.

Foliola adulta 3-pollicaria.

In silvis ins. Hongkong legi m. augusto 1861.

CYPERACEÆ.

Obs. — Inter stirpes a beato D[re] *Harland*, amico carissimo, in insula Singapur lectas, exstant specimina manu cel. *Bentham* nomine *Scirpi triangulati*, Roxb., insignita. Aquosæ Indiæ autem planta ab hoc (comparatis speciminibus a memet ad Whampoa lectis et diagnosibus Roxburghianæ et Neesianæ (in *Wight* Contrib.) adamussim congruentibus) differt capitulis constanter binis multifloris altero breviter (circ. 1″) altero longe (circ. 2″) pedunculatis, nonnullis etiam spicularum interdum longe pedicellatis. Hæc mihi *Scirpus cognatus*, †. *Kunthius*, nescio qua ductus ratione, infauste *S. triangulatum* cum *S. mucronato*, L.. confudit.

AGROSTIDACEÆ.

Eriachne chinensis, † : Paniculæ laxæ ramis distantibus capillaribus erectis, axillis tomentellis, glumis glaberrimis acutis superiore flosculos æquante inferiore paulo breviore, glumellis sericeo-villosis aristis iis æquilongis præditis, culmo vaginisque glaberrimis, foliis brevibus convolutis rigidis glaucescentibus sparse hispidis, ligula pilosa.

In summis collibus ins. Hongkong necnon ad Whampoa. Legi aug.-oct. 1861.

POLYPODIACEÆ.

Woodsia (§ *Physematium*) *insularis*, † : Glabra, fronde lanceolata obtusa 1 1/2—3 uncias longa pinnata, pinnis utrinque 6-10 sessilibus inciso-dentatis obtusis, infimis minoribus oppositis subrotundis, mediis majoribus alternis rhomboideo-oblongis basi cuneatis superioribus basi superiore adnatis sensim decrescentibus, summis confluentibus, soris 1-4 utrinque medio inter costam et marginem sitis, involucris magnis membranaceis.

In ora occidentali magnæ insulæ maris Okhotskensis Sagalien, Sachalin, Karafta v. Tarakai, legit D[r] *Clarke*.

Affinis videtur *WW. caucasicæ*, J. Sm., et *elongatæ*, Hook.

Woodsia (§ *Perrinia*) *polystichoides*, Eaton, var. *Veitchii*, † : Stipite pallido villoso paleis pallide ferrugineis sparse tecto, fronde lanceolata pinnata, pinnis remotis oppositis v. alternis oblongis falcatis obtusis basi cuneato-attenuatis sessilibus margine superiore (et interdum inferiore sed minus) auriculato integerrimis v. repandis utrinque præsertim infra dense villoso-lanatis canescentibus supremis confluentibus, venulis oblique adscendentibus plerumque semel furcatis, furcaturis soros solitarios intra marginales gerentibus, involucris pilosis mox irregulariter erumpentibus.

E Japonia retulit cl. *J. G. Veitch*, a. 1861.

Memorabilem hanc filicem, pinnis eas gen. *Nephrolepidis* forma referentibus, primum, inscius dissertatiunculæ Eatonianæ, pro nova specie habui, sed illustris *Hooker*, quocum specimina communicavi, me benevole de errore meo certiorem fecit.

Obs. — Pulcherrima possideo specimina *W. hyperboreæ*, R. Br., a cl. *Swinhoe*, ad sinum *Ta lien wan* Mantchuriæ, m. Julio 1860 lecta, quæ a planta europæa (comparavi cum spec. ex alpibus carinthiacis) tantum differunt pinnis longioribus magis attenuatis basique plerumque adnatis. Cæterum hanc speciem in Davuria crescere jam memoravit beatus *Ledebour*.

Adiantum cantoniense, † : Fronde pinnata, pinnis membranaceis breve petiolatis, inferioribus oppositis subrotundis v. latissime transverse oblongis (h. e. latioribus quam longis) apice truncatis undulatis basi haud dimidiatis, superioribus alternis cuneatis, soris linearibus approximatis indusiis pallidis, radicibus villosis, stipite basi paleis ferrugineis prædito cæterum cum rachi glaberrima ebeneo, hac apice longe ultra pinnas producta sæpius radicante prolifera.

In fissuris parietum urbis Canton legi m. Octobri a. 1861.

Maxime affine *A. lunulato*, Burm., abs quo præcipue differ brevitate petiolorum, oppositione inferiorum pinnarum earumque forma et parvitate. Certe sincera species.

Adiantum Veitchii, † : Fronde circumscriptione ovata bi-tri-

pinnata, pinnulis firmis membranaceo-chartaceis subtus glaucescentibus breve petiolatis obovato-cuneatis striatis margine superiore utrinque argute 3-5-dentatis medio incisura (vel rarius 2) profunda et in ultimis pinnulis lata præditis, involucris maximis membranaceis reniformibus vel transverse oblongis pinnulis paulo tantum angustioribus, stipite rachique gracillima flexuosa ebeneis glaberrimis.

In Japonia ad Yokohama legit cl. *J. G. Veitch.*

Proxime affine *A. venusto*, Don, sed notis allatis, præcipue indusiorum magnitudine, abunde diversum.

Sequentes species, floræ Hongkongensis indubiæ cives, ab illustri *Bentham* in aureo ejus libro prætervisæ sunt :

Millettia reticulata, Bth.
Siphonostegia chinensis, Bth.
Vitex heterophylla, Roxb.
Plumbago zeylanica, L.
Rumex maritimus, Sm.
? Sarcanthus teretifolius Lindl.
Cyperus elegans, L.
Leersia hexandra, Sw.
Echinochloa stagnina, Beauv.
Centotheca lappacea, Desv.
Saccharum procerum, Roxb.
Trichomanes digitatum, Sw.
Davallia villosa, Wall.
Pteris pellucida, Presl.
Asplenium ? planicaule, Wall.
Selaginella (affinis S. stoloniferæ, Spring).

NOTICE SUR LE GENRE RHEEDIA,

Par M. A. GRISEBACH.

En voyant comment MM. Planchon et Triana ont traité le petit nombre de Guttifères des Indes occidentales dans leur mémoire sur cette famille (*Ann. sc. nat.*, IV, t. XIV), on croirait que ce que j'ai publié sur ce sujet était très inexact. Qu'il me soit donc permis de me défendre, et de constater d'abord quelques faits non mentionnés par ces auteurs. Pour être plus bref, je ne citerai nominalement que M. Planchon. A l'occasion des trois Guttifères, nommées par les botanistes du dernier siècle *Mammea americana*, *Mammea humilis* et *Rheedia lateriflora*, et adoptées comme telles par tous les botanistes jusqu'à mes publications, je reconnus d'abord que, dans le *Rheedia lateriflora*, il existe un calice diphylle aussi bien que dans le *Mammea*, puis que les trois prétendues espèces n'en forment que deux, le *Mammea humilis* de Vahl et le *Rheedia lateriflora* de Linnæus étant identiques, enfin que les *Garcinia* américains doivent être rapportés au même genre. C'est avec satisfaction que je vois ces trois faits nouveaux adoptés sans restriction par un botaniste aussi distingué que M. Planchon, bien qu'il ne m'ait point fait l'honneur de reconnaître ma priorité.

M. Planchon dit, au contraire, que je fus égaré par une méprise de Vahl, « en renchérissant de beaucoup sur cette erreur » (*l. c.*, p. 508), pour avoir réduit le *Rheedia* au *Mammea*. Quelle est cette prétendue méprise? C'est qu'après la découverte d'un calice dans le *Rheedia*, aucun *caractère* connu ne resta pour conserver ce genre, qui ne devait son existence qu'à un faux *caractère* donné par Linnæus, et puis que, reconnaissant la description de Vahl comme exacte, j'adoptai sa nomenclature. Si maintenant M. Planchon croit avoir trouvé un *nouveau caractère* générique pour rétablir le genre *Rheedia*, comment peut-il blâmer ses prédéces-

seurs qui ne l'ont pas privé de cette découverte? Il est vrai que rien n'est plus commun, mais assurément moins justifiable, que de blâmer des botanistes pour n'avoir pas vu un fait de structure, car personne ne peut trouver plus que ce que lui permettent ses matériaux. J'accepterai toujours comme juste reproche, si l'on me prouve que j'ai mal décrit; mais je proteste contre une critique, qui me blâme pour ne pas avoir vu une chose que je n'ai pas pu voir.

Cependant, puisque je suis pourvu actuellement des matériaux nécessaires pour juger la prétendue différence générique du *Rheedia*, je puis entrer dans la discusion des faits. M. Planchon place ses deux genres dans deux tribus différentes, et bien que son article sur les Calophyllées ne me soit pas encore parvenu, leur diagnose donnée au commencement du mémoire est assez distincte pour en faire connaître les caractères principaux. J'y trouve :

Garcinieæ (avec *Rheedia*) bacca. Radicula maxima, cotyledonibus minutis vel nullis.

Calophylleæ (avec *Mammea*) drupa vel capsula bivalvis. Radicula minima, cotyledonibus maximis liberis vel coadunatis.

Quand au fruit, on peut dire que ni le *Rheedia lateriflora*, ni le *Mammea*, ne portent de véritables drupes. Les auteurs qui, comme Jacquin et Tussac, ont décrit le fruit de *Mammea* à l'état frais, méritent une parfaite confiance à cet égard. Jacquin dit, du *Mammea americana :* « Bacca carnosa, cortice coriaceo; » et Tussac: « Les fruits sont couverts d'une double peau; l'extérieure est fort épaisse, et recouvrant une seconde peau ou membrane mince et fortement adhérente à la pulpe, laquelle est très compacte. » Ce sont les mêmes expressions que celles que l'on trouve chez Jacquin, et dans la belle figure de la *Flore des Antilles* (III, t. 7) pas une trace de putamen ligneux n'est visible. La description du fruit du *Rheedia lateriflora* par Planchon (page 306 : « Bacca pericarpio extus coriaceo corticoso, intus pulposo, strato » pulpæ arilliformi semina involvente a strato externo solubili ») ne diffère donc en rien de la structure du *Mammea*, tandis que la dernière ne correspond point avec le caractère de ses Calophyllées.

Dans mes écrits, j'avais choisi le terme « fruit drupacé » (et non pas drupe) pour indiquer la fermeté du péricarpe, et surtout des tissus intérieurs avant la période de leur maturité qui les rend pulpeux, mais principalement pour distinguer les genres à fruit clos de ceux où il est déhiscent.

Le seul fait nouveau que je puis confirmer d'après mes recherches actuelles, et qui me fut inconnu lors de ma publication, c'est l'embryon indivis dans le *Mammea humilis*, tandis que dans le *Mammea americana*, suivant la figure de Tussac, les cotylédons sont distincts, comme je le puis maintenant constater de même pour le *Calophyllum calaba;* mais la forme de l'embryon étant la même dans les deux cas, il est assez douteux si cette différence, non accompagnée d'un port particulier, ni d'autres caractères importants, est une raison suffisante pour séparer des Guttifères génériquement. M. Planchon lui-même admet, comme nous avons vu, des cotylédons distincts et soudés parmi ses Calophyllées; mais quant à ce qu'il dit d'une différence dans le développement de la radicule, c'est une vue théorique, mais pas un caractère de structure visible. Il ne reste donc aucun fait pour distinguer ses Garciniées de ses Calophyllées, et quiconque voudra les distribuer dans ces deux groupes sera d'accord que le *Mammea* a le port du *Rheedia lateriflora*, et non celui du *Calophyllum*.

Il me paraît donc parfaitement démontré que j'avais raison de suivre Vahl, en réunissant le *Rheedia* de Linnæus au genre *Mammea*, et de choisir le nom devenu vacant pour désigner une plante, mon *Rheedia ruscifolia*, que je pris pour type d'un genre nouveau. C'est cette détermination, contre laquelle M. Planchon se déclare assez vivement en la qualifiant de « contradiction singulière » (page 317), tandis qu'il l'accepte sous ce point de vue que ma plante est du même genre que le *Mammea humilis*. D'après son texte, il est évident qu'il n'en a pas vu le fruit, de sorte que, puisque c'est dans les semences que consiste le caractère principal de son *Rheedia*, et que le port de ma plante est très singulier, il eût été plus prudent de se prononcer sur cette réduction un peu moins positivement. Les matériaux du *Rheedia ruscifolia* que j'ai reçus de M. Wright de Cuba sont probablement

meilleurs que dans d'autres herbiers; mais on peut facilement voir, d'après ma description, que le caractère de mon genre n'est pas encore complet, l'embryon étant avorté dans nos fruits. Cependant, si M. Planchon n'avait connu les fruits que dans l'état où je les ai sous mes yeux, il n'aurait certainement pas cité comme synonyme la figure très dissemblable de Descourtils (t. 482), dans laquelle les fleurs sont brièvement pédicellées et les baies recouvertes de papilles, car les fruits sont lisses dans ma plante, et les pédoncules égalent ou surpassent les feuilles. Le test ligneux et très épais des petites semences, et puis le disque ou gynophore scutelliforme croissant autour de la base du fruit et au-dessus des points d'insertion des étamines, sont, suivant mon avis, des particularités qui ne permettent point d'unir ma plante aux *Mammea*, et, bien que j'en eusse parlé, M. Planchon n'a pas apprécié les seuls renseignements carpologiques qu'il avait à sa disposition.

Ensuite, il continue à me blâmer pour avoir exclu de la figure du *Mammea humilis* de Vahl les dessins qui se rapportent au fruit, en présumant que j'ai « dû probablement prendre pour le fruit de sa plante celui de *Rheedia virens* Planch. (herb. Hook.), » c'est-à-dire d'une forme sur laquelle je ne me suis pas prononcé. Si M. Planchon avait consulté mon *Mémoire sur la Flore de l'île de la Guadeloupe*, publié avant que j'eusse accès aux Guttifères de l'herbier de Sir W. Hooker, il aurait pu connaître les raisons qui m'ont disposé à exclure les fruits figurés par Vahl, car j'y ai dit que ces dessins représentent une baie globuleuse apiculée, tandis que mes échantillons de Guadeloupe portent des baies ovoïdes; il s'agit donc d'une assertion qui est parfaitement fondée.

Enfin M. Planchon distingue le *Garcinia macrophylla* Mart. du *Mammea humilis* comme espèce, tandis que je le regarde comme le synonyme d'une plante reconnue comme très variable; mais, puisqu'il ne donne aucune diagnose, son dissentiment n'est nullement appuyé de faits.

Après ces exemples d'une critique sévère, mais dépourvue d'arguments solides, que dirai-je du petit nombre des autres cas où M. Planchon énonce des doutes sur mes déterminations sans avoir connu mes plantes? Presque tous les échantillons que j'ai décrits

dans mon ouvrage sur la Flore des Indes occidentales se trouvent ou se trouveront dans l'herbier de Kew, c'est-à-dire à la portée de tout le monde botanique. Il vaut certainement mieux laisser parler les documents que s'occuper des opinions d'autrui; mais si cette fois je m'éloigne d'une règle que j'aime à suivre toujours, c'est parce que les apparences de l'exactitude sont pour le monographe et contre le floriste (1).

(1) La différence signalée par MM. Planchon et Triana entre la structure de l'embryon des Garciniées et des *Rheedia* en particulier et celle des vrais *Mammea*, n'est nullement une vue théorique comme semble le penser M. Grisebach, mais un fait positif et facile à observer lorsqu'on a de bonne graines à étudier. M. Grisebach, ayant bien voulu m'envoyer diverses sections de la graine de son *Mammea humilis* en m'exprimant le désir que je fisse connaître le résultat de l'examen que j'en ferais, je dois dire qu'ils m'ont permis de constater l'identité de structure de l'embryon de cette plante avec celui de plusieurs des plantes placées par MM. Planchon et Triana, dans le genre *Rheedia* et avec divers genres de Garciniées; c'est-à-dire l'existence d'un embryon ellipsoïde parfaitement indivis, n'offrant aucun indice de cotylédons soudés, mais présentant comme celui des autres Garciniées, l'organisation d'une tigelle renflée avec sa moelle au centre, entourée d'un cylindre qui représente le cylindre ligneux jeune et encore imparfait. Cette structure est tout à fait différente de celle de l'embryon du *Mammea americana*, type primitif du genre *Mammea*, dans lequel on reconnaît facilement deux gros cotylédons distincts, appliqués l'un contre l'autre, et qui, lors même qu'ils seraient unis intimement, n'offriraient pas l'organisation de l'embryon du *Rheedia*.

Après avoir étudié les échantillons mêmes communiqués par M. Grisebach, nous ne saurions donc nous ranger à son opinion, en plaçant le *Rheedia lateriflora* et le *Mammea humilis*, dont il avait reconnu l'identité spécifique, parmis le *Mammea*; cette plante reste le type du genre *Rheedia* comme l'avaient établi les auteurs de la *Monographie des Guttifères*. AD. BRONGNIART.

RÉPONSE

AUX CRITIQUES DE M. LE PROFESSEUR GRISEBACH

RELATIVEMENT

AUX GENRES *RHEEDIA* ET *MAMMEA*,

Par MM. J.-E. PLANCHON et J. TRIANA.

Nous sommes de ceux qui fuient volontiers les polémiques, parce qu'ils les estiment toujours fâcheuses pour les personnes et souvent stériles pour la science; et comme il n'est question entre M. Grisebach et nous que de diversités d'opinion, nous laisserons parler les faits eux-mêmes, en en réservant l'appréciation aux juges désintéressés. Au surplus il n'y a pas grand mérite pour des monographes à voir plus clair que tout le monde dans le sujet spécial sur lequel ils ont concentré leur attention : les rectifications de détail qu'ils sont appelés à faire, ne devraient donc jamais blesser ceux dont les observations ou les opinions sont contredites : bien entendu que la critique, en réclamant ses droits légitimes, respecterait toujours les convenances et la délicatesse. Or, sous ce rapport et d'une manière générale, nous ne croyons pas être sortis du ton qui convient à la discussion calme et sérieuse des faits.

C'est un fait, que M. Grisebach, « égaré par une méprise de Vahl et renchérissant beaucoup sur cette erreur», a voulu confondre les genres *Mammea* et *Rheedia*. M. Grisebach nie si peu le fait qu'il se l'attribue comme un honneur, et que les preuves palpables de la diversité des deux genres ne l'ont pas encore fait revenir de sa première opinion. Nous aurions dû, ajoute-t-il, lui reconnaître le mérite d'avoir découvert chez le *Rheedia* la présence d'un calyce diphylle, au lieu de lui reprocher la fusion des deux genres *Mammea* et *Rheedia*, alors que de bons matériaux et surtout la connaissance de leurs fruits lui manquaient pour leur étude complète. Mais d'abord si quelqu'un méritait d'être cité pour la découverte dudit calyce, c'était Vahl et non M. Grise-

bach ; or, Vahl est cité sur ce chef avec éloge, quelques lignes avant le passage où nous l'accusons d'une méprise pour avoir insinué que les genres *Rheedia* et *Mammea* n'en feraient peut-être qu'un.

Le tort de Vahl, comme celui de M. Grisebach (et dans les sciences de pareils torts sont des péchés bien véniels), c'est d'avoir porté son attention exclusive sur l'apparente identité d'un seul caractère des enveloppes florales chez les genres en question, et de n'avoir pas même vu la différence radicale qui se présente entre le calyce entièrement clos, valvaire et vraiment diphylle (à deux pièces soudées) du *Mammea*, et les deux petites pièces calycinales, presque libres, imbriquées et caduques des *Rheedia*. Il fallait aller plus avant dans la comparaison des deux types : reconnaître chez le *Mammea* l'absence totale du disque hypogyne, les étamines, le style, le stigmate, en tout semblables à ceux des *Calophyllum*, les feuilles marquées de points translucides et dont la fossette pétiolaire est à peine prononcée. Ces traits suffisaient amplement pour justifier la complète autonomie du *Mammea*, sans qu'il fût besoin d'invoquer la structure encore obscure des fruits et des graines. Que Vahl, si distingué d'ailleurs comme botaniste linnéen, n'ait pas apprécié pleinement la valeur de ces caractères, on peut aisément le lui pardonner ; car la méthode naturelle et l'analyse rigoureuse des organes n'éclairaient pas encore la botanique descriptive ; mais que M. Grisebach, en 1857 et en 1859, ayant amplement sous la main des fleurs de *Mammea* et de *Rheedia*, n'en ait pas mieux saisi les diversités ; qu'il ait fondu sans hésiter en un seul deux genres classiques de Plumier, qui n'appartiennent pas même à la même section des Guttifères, c'est ce dont il est permis d'être surpris, en raison même de l'estime que l'on professe pour un savant contemporain.

Autre reproche : nous aurions dû citer M. Grisebach pour avoir reconnu les prétendus *Garcinia* américains comme de vrais *Rheedia*. Notre conscience est tranquille à cet égard ; car l'un de nous, il y a maintenant plus de quinze ans, avait marqué, dans l'herbier de Sir W. Hooker, du nom de *Rheedia* tous les soi-disant *Garcinia* d'Amérique ; or, M. Grisebach, qui s'est servi surtout de l'herbier de Kew pour sa flore des « *British West indian Islands* »,

aurait pu se croire obligé de citer cette détermination manuscrite comme antérieure à sa propre idée sur le sujet. Sans doute, les notes inscrites dans des herbiers n'ont pas aux yeux du public les mêmes droits que les documents imprimés; mais elles devraient avoir au moins aux yeux de ceux qui les consultent un certain droit moral de priorité. Telle est évidemment l'idée qu'ont là-dessus Sir W. Hooker, Hooker fils, Bentham et bien d'autres botanistes dont la délicatesse à cet égard ne s'est jamais démentie. Nous pourrions, il est vrai, citer des exemples de la conduite opposée, mais de telles récriminations n'entrent pas dans nos habitudes, et nous ne songeons pas même à accuser sur ce point M. Grisebach d'autre chose que d'un oubli. A vrai dire, d'ailleurs, les droits de M. Grisebach nous semblaient être assez implicitement constatés par la teneur même de nos indications synonymiques, et ce qu'il y avait d'étrange à confondre les *Rheedia* et les *Mammea*, effaçait singulièrement le mérite de la vraie détermination générique des prétendus *Garcinia* américains.

Troisième reproche : nous aurions eu tort de signaler comme une « contradiction singulière » l'idée qu'a eu M. Grisebach de reprendre le nom de *Rheedia* pour l'appliquer à un genre, suivant lui, nouveau, et qui dans notre opinion n'est pas autre qu'une vraie espèce de l'ancien type *Rheedia*. A cela nous répondrons : 1° En supposant que le *Rheedia ruscifolia*, Griseb., base du prétendu nouveau genre, fût en effet un type *sui generis*, il était au moins imprudent et contraire aux bonnes règles de nomenclature de reprendre le nom de *Rheedia* (une fois détruit), pour l'appliquer à une plante du même groupe que l'ancien *Rheedia* de Plumier. C'était créer, comme à plaisir, une source de confusion. 2° S'il était vrai (ce que nous affirmons de la manière la plus positive) que le *Rheedia ruscifolia*, donné comme un type nouveau, ne différât en rien d'essentiel (quant à la fleur) de l'ancien type *Rheedia*, Plum., pourquoi le même auteur pourrait-il détruire ce dernier par sa réunion (absolument illégitime) avec le *Mammea*, et le ressusciter à son insu sous la forme du *Rheedia ruscifolia?* Il y a là non-seulement contradiction, mais légèreté dans l'étude et l'appréciation des caractères floraux.

A l'égard du fruit du *Mammea humilis*, Vahl, que M. Grisebach a déclaré ne pas appartenir à la même plante que l'exemplaire en fleur de cette espèce, nous avions cru pouvoir expliquer cette appréciation inexacte, en supposant que M. Grisebach aurait eu sous les yeux comme fruits du *Rheedia lateriflora* (forme du *Mammea humilis*) les fruits du *Rheedia virens*, Planch., in herb. Hook. Cette conjecture s'est trouvée fausse par les explications que donne M. Grisebach. Mais nous ne l'avions admise que par la difficulté de concevoir comment cet auteur aurait accusé Vahl d'une grosse erreur, uniquement sur les légères différences de forme d'un fruit, alors que lui-même n'hésitait pas à rapporter à la même espèce le fruit gros comme un coing du *Mammea americana*, et le fruit tout au plus gros comme un abricot du *Rheedia lateriflora*.

Sur la question de la structure des fruits du *Mammea americana* et des *Rheedia*, M. Grisebach est parfaitement excusable de n'avoir pas eu d'idée bien nette, attendu que les matériaux lui manquaient pour cette étude, et que les descriptions publiées ne pouvaient l'éclairer d'une manière suffisante. Nous-mêmes, au moment où nous avons tracé la caractéristique générale des Calophyllées, nous ne connaissions pas assez le fruit du *Mammea* et nous avons eu le tort de ne pas joindre aux mots : *drupa* (applicable aux *Calophyllum*) et *capsula* (applicable aux *Mesua*, au moins dans une certaine mesure), le mot *bacca corticosa*, qui aurait convenu au *Mammea*. Mais cette lacune était comblée depuis longtemps dans le manuscrit de notre travail, à l'article *Mammea*, lorsque M. Grisebach s'en est servi pour soutenir, d'après des documents inexacts empruntés à Tussac et à Turpin, l'identité possible du *Rheedia* et du *Mammea*. Nous n'insistons pas, du reste, sur ce point qui sera vidé par la simple lecture de nos descriptions et vérifié aisément par l'étude directe des objets.

MÉMOIRE

SUR

LA FAMILLE DES GUTTIFÈRES,

Par MM. J.-E. PLANCHON et J. TRIANA.

TRIB. IV. — CALOPHYLLEÆ.

(Supra, t. XIII, p. 317).

Calophylleæ, Choisy in DC., *Prodr.*, I, 561. (Exclus. gen. *Xanthochymus* et *Stalagmitis*.)

Guttiferarum sect. 4ª et sectionis 3ª pars, Cambess., *Ternst. et Guttif.*, p. 51 et 58.

Calophylleæ, Choisy, *Guttif. de l'Inde*, p. 28 (exclus. genere *Gynotroches* et addito genere *Mammea* perperam inter Garcinieas collocato.

Flores polygami. Calyx 2-4-phyllus. Petala numero varia, æstivatione imbricata. Ovarium 1-2-loculare, loculis 1-2-4-ovulatis, ovulis anatropis v. semianatropis e basi loculorum erectis. Stylus distinctus, stigmate sæpius peltato coronatus. Drupa, nux v. bacca corticosa mono-oligosperma. Embryonis exalbuminosi cotyledones crassæ, plano convexæ, radicula multo majores.

Arbores sæpius resiniflui. Folia opposita, sæpe pulchre lineato-nervosa. Stipulæ nullæ. — Tribus insignis, affinitate versus *Lophiram* et Ochnaceas tendens.

GEN. XXIX. — MAMMEA, L.

Mammea, L. *Gen.* n° 1156 (exclus. sp.). — Endlich., *Gen.* n° 3442.

Mamei, Plum., *Gen.* 44.

Calysaccion, Wight, *Illustr.* I, 130. — Choisy, *Guttif. de l'Inde*, p. 44.

Calophylli sp., Zolling.

Flores polygami. Masc. (in eadem v. in distincta planta, fide Jacq.). Calyx 2-phyllus, primum clausus, mox in valvas 2 ruptus. Petala 4-6, externa 2 sæpius valvis calycinis alterna, æstivatione imbricata. Stamina plurima, hypogyna, libera. Filamenta filiformia. Antheræ biloculares, basifixæ, lineari-oblongæ, loculis connectivum angustum, mucronatum marginantibus, rima longitudinali dehiscentibus. Flores hermaphroditi. Calyx et corolla maris. Ovarium ovatum, biloculare, loculis 2-ovulatis (v. specie 4-loculare, loculis uniovulatis) ovulis anatropis, adscendentibus. Stylus subulatus, stigmate capitato, bilobo (vel quadrilobo?) lobis concavis. Bacca (saltem apud *M. americanam*) corticosa, mesocarpio fibroso-pulposo, seminibus 1-2-3-4-adhærente. Seminum tegumentum stuposo-fibrosum, crassum, forsan e duobus concretis constans, extus fibrillis cum illis pericarpii intertextis stuposum, intus læviusculum; raphe non valde distincta, introrsa, apice lateribusque in nervos fibrosos divisa. Embryonis exalbuminosi radicula mammillari parva, infera, cotyledones crassæ, in massam conferruminatæ, carnosæ, cryptis resiniferis undique marmoratæ.

Arbores amphigeæ, tropicales, foliis oppositis, coriaceis, penninerviis, dense reticulato-venosis, pellucido-punctatis, floribus axillaribus v. raro terminalibus, fasciculatis v. paucis, pedicellatis. Fructus sæpe edules.

Les caractères des graines tels que nous les avons tracés, et tels qu'ils se montreront aisément à tout observateur attentif, mettent hors de doute non-seulement la distinction générique des types *Rheedia* et *Mammea*, mais aussi la nécessité de placer ces types dans des sections différentes. Par l'absence complète de disque hypogyne dans les fleurs, tant mâles qu'hermaphrodites ou pseudo-hermaphrodites, par la fossette pétiolaire peu développée, par le

facies enfin, le *Mammea* pourrait, même en l'absence des fruits, être rapproché des Calophyllées, ainsi que l'a fait judicieusement M. Cambessèdes. Mais les caractères de l'embryon sont d'ailleurs de première importance dans une question de cette nature, et c'est sur eux que nous devons surtout appeler l'attention des botanistes qui veulent rester fidèles aux grandes traditions de l'école des Jussieu, des Richard, des Rob. Brown et des De Candolle.

Sur la foi de M. Cambessèdes et d'autres auteurs qui signalent chez le *Mammea americana* un ovaire à loges uniovulées, nous avions cru d'abord pouvoir distinguer au moins comme section dans ce genre le *Calysaccion* de Wight, type indo-océanique, dont l'ovaire présente deux loges biovulées. Mais le premier caractère, en le supposant, bien observé chez le *Mammea* d'Amérique, ne doit pas y être constant; car, deux fleurs hermaphrodites, que nous avons pu analyser (exemplaire de la Guyane, Schomburgk), nous ont montré clairement un double stigmate à divisions en entonnoir, répondant à deux loges qui renfermaient chacune deux ovules. Ainsi disparaît toute distinction réelle entre les *Mammea* et les *Calysaccion*.

1. MAMMEA AMERICANA, L., *Sp. Pl.*, édit. 1, 512. — Jacq., *Americ.*, 268, tab. 181, f. 82, ex Willd. — Id., *Amer. pict.*, tab. 248. — Vahl., *Eclogæ* II, p. 40. — Willd., *Spec.* II, p. 1157. — Griseb., *Fl. of West Ind.* I, p. 108.

Mamay, Bauh., *Hist.* I, p. 172.

Mammei magno fructu, *Persicæ sapore*, Plum., *Gen.* 44; *Icon.* 170.

Antilles, Guyane, Nouvelle-Grenade (çà et là cultivé, dans les parties chaudes de l'Amérique).

Nous n'avons voulu donner ici ni la synonymie détaillée, ni les localités nombreuses de cet arbre remarquable et depuis longtemps connu sous le nom d'*Abricotier de Saint-Domingue*, ou de *Mammei*. Il nous suffira d'avoir clairement fixé la place du genre entre les Calophyllées; d'avoir démontré qu'il est entièrement distinct et même très éloigné du *Rheedia*; d'y avoir rattaché le prétendu

genre *Calysaccion*, ce qui en étend beaucoup l'aire de distribution géographique; enfin d'avoir rectifié sur la structure de son fruit et de ses graines des erreurs très répandues dans les livres, bien qu'en partie réfutées par des observations de L. C. Richard et de Poiteau, citées dans un remarquable mémoire d'Antoine Laurent de Jussieu (in *Ann. du Mus.* XX, p. 465–466). — Tandis que Turpin, avec sa très fréquente inexactitude, a fort mal représenté le fruit et les graines du *Mammea americana* (in *Atl. du Dict. des Sc. nat.*, tab. 157), L. C. Richard, dans une note manuscrite de son herbier, décrit avec un soin remarquable ces mêmes organes qu'il avait pu étudier à l'état frais. Nous croyons devoir transcrire ici cette note dont M. de Franqueville, avec sa libéralité habituelle, a bien voulu nous permettre de prendre copie :

« Fructus (Mammeæ americanæ) : Bacca brevissimo pediculo insidens, amplissima, 4–7 poll. crassa, subrotunda, sæpius paulisper depressa, centro submammillari, quadrangulum (si 4 semina, 3 angul. si 3), brevissime exprimens. Cortex ruto-flavescens, maculis fuscis conspersus, unde tantillum attactu scaber, coriaceus, crassitie sesquilineæ, leviter adhærens carni cujus ad superficiem sui fragmentula relinquit (quæ pro duplici corticæ Jacquinus habuit). Caro aurea, firma, fibris pallidis undique transfixa, consistentia, saporeque mali persici lutei (pavie jaune), sed sapore et odore magis exaltatis, qua parte semina contingit tuberculata ipsisque fortiter adhærens. Nuclei 4 (quandoque 3 et 2) magni, undique carne obvoluti, distincte et distanter in quadratum positi, subovati, quodammodo referentes 3-angulum irregularem cujus bina interiora planiuscula, exteriore autem circumferentiæ parallelo, convexo. Tegmen rufum, coriaceum, lineam crassum, constans fibris lignosis, aridis, intertextis, superficie exteriore scabra et quasi cavernosa, interiore lævi fusca. Tegmen hoc infertum est *corculo* maximo pellicula tenuissima maxima parte tegmine adhærente vestito. Hoc constat duobus cotyledonibus crassissimis facie ad faciem adglutinatis, ut difficile separari queant, basi ima coalitis et radicula sub forma papillæ protuberante. Substantia eorum (cotyled.) albida, sublutescens, compactissima (more fere nuclei *Hippocastani*), laceratione succum pallide sulphureum, resino-

sum, tenacissimum, sapore tarde subamaro cum pauca adstrictione fundens. Fructum fert maturum aprili, majo, junio, julio. » L. C. Rich. mss.

On voit, d'après ces détails, avec quelle sagacité l'auteur de l'*Analyse du fruit* a su distinguer dans le fruit du *Mammea* les parties qui appartiennent au péricarpe et celles que réclame la graine. Il a su rapporter à cette dernière le tégument formé de fibres entrelacées que beaucoup d'auteurs ont décrit comme un endocarpe, parce qu'il se confond, en effet, par sa face externe avec les fibres intérieures de la chair du fruit.

C'est probablement par une faute d'impression que M. Grisebach attribue au *Mammea* des loges multiovulées. Tout au plus y a-t-il deux ovules dans chaque loge et peut-être n'y en a-t-il bien souvent qu'un.

2. MAMMEA EXCELSA, Nob.

Calophyllum excelsum, Hassk. et Zolling. in *Flor.* 1847, p. 641.

Calysaccion ovalifolium, Choisy, *Guttif. de l'Inde*, p. 46, et in Zoll., *Pl. Javan.* (tirage à part), p. 10.

Java (Zollinger n° 2454).

Folia obovata, more generis, pellucido-punctata. Alabastra ovato-globosa, apiculata.

Le fruit, tel que le décrit Choisy (in Pl. Zolling.) n'est évidemment qu'un ovaire noué et très loin de sa maturité. Le test des graines y est pris pour l'endocarpe.

3. MAMMEA LONGIFOLIA, Nob.

Calysaccion longifolium, Wight, *Illustr. of Ind. Bot.* I, 130, et *Icon.* VI, tab. 1999.

Calophyllum longifolium, Herb. Madras ex Wall. *Cat.* n° 4851, cum annotatione : « certe non hujus generis. »

Bombay (herb. Hook.; herb. Planch.).

Ovarium in fl. pseudo-hermaphrod. brevissime stipitatum, 2–3-loculare! stylo subulato, stigmate more agarici pileiformi-umbonato. Ovula in loculo quovis 2, e basi erecta, altero obortivo, anatropa.

La figure des *Icones* de Wight semble représenter une baie monosperme. La radicule de la graine regarderait le sommet de la loge. Nous avons lieu de croire que ce caractère est inexact. Il n'est pas, du reste, mentionné dans le texte.

4. Mammea eugenioides, Nob. — Ramis teretibus, foliis breviter petiolatis oblongo-ellipticis (8-10 centim. longis, 3-4 centim. latis) basi acutiusculis apice breviter et obtuse acuminatis margine integro leviter revolutis siccitate subtus rufescentibus tenuiter reticulato-venulosis, floribus ad axillas foliorum v. in rami parte denudata fasciculatis, pedicellatis, calyce ante anthesim grano piperis nigri minore.

Madagascar, Vohemar (Boivin n° 2696, a Richardo ann. 1846, communicat.).

5. Mammea sessiliflora, Nob.

Clusia? sessiliflora, Poir., *Dict. encycl.*, V, p. 183.—Choisy in DC., *Prodr.*, I, p. 559.

Madagascar (herb. Lamk. ex Poiret ; herb. De Cand. !).

L'exemplaire de cette espèce que l'un de nous a vu en passant dans l'herbier De Candolle, et qui répond exactement à la description très imparfaite de Poiret, est bien certainement une espèce de *Mammea*, voisine par le feuillage du *Mammea eugenioides*. Nous n'avons pu nous-même en analyser les fleurs ; mais M. Müller, le savant conservateur de l'herbier cité, a bien voulu faire pour nous cette étude, et constater dans le bouton la présence d'un calice clos à deux pièces soudées, de cinq pétales (probablement au lieu de quatre habituels), de nombreuses étamines hypogynes, d'un ovaire gros à stigmate large et encore subsessile (probablement faute d'élongation du style), enfin de deux loges uni-ovulées confluant parfois peut-être en une seule.

6. MAMMEA? ANGUSTIFOLIA, Nob.—Ramis teretibus verruculosis, foliis breviter petiolatis confertis lineari-ellipticis (6-12 centim. longis, 1-2 centim. latis) basi obtusis apice obtusiusculis margine revolutis reticulato-venulosis junioribus pellucido-punctatis, adultis subopacis, flore (in specimine) unico terminali (verosimiliter flores quoque axillares, in specim. manco deficientes), pedicello 1 centim. longo, alabastro adhuc clauso diametro circit. 4 millim.

Madagascar; herb. Dupetit-Thouars (Mus. Par.), absque nomine.

Évidemment du même genre que la plante précédente, bien que nous n'ayons pu en analyser l'unique bouton. Le facies, la réticulation des feuilles, leurs points translucides (visibles dans le jeune âge), et l'apparence du bouton justifient cette détermination générique.

7. MAMMEA AFRICANA, Don, *Syst.* I, p. 619. — Sabine in *Hort. Trans. Lond.* V, p. 457. — Spach, *Suites à Buff.* V, 322. — Conf. Afzelius, *Report.*, p. 328, n° 39, ex Sabine.

Sierra Leone, dans les forêts (Afzelius). Ne se trouvait pas dans l'herbier de Don que l'un de nous a consulté jadis chez Sir William Hooker.

D'après les trop courtes indications de Sabine, cette espèce qui vient spontanément dans les montagnes de Sierra Leone, serait différente du *Mamei* des Antilles. C'est un grand arbre à feuilles très aiguës, d'un vert foncé. Son bois s'applique à de nombreux usages. Le fruit a deux fois la grosseur du poing : il est aussi gros que celui du *Mamei* d'Amérique, mais plus aigu et d'un goût aussi exquis.

Species generi aliena.

Mammea asiatica, L., *Sp.*, éd. 1er, p. 512 — *Barringtonia speciosa*, L. monent. Auctor.

Gen. XXX. — CALOPHYLLUM, L.

Calophyllum, L., *Gen.* 658. — Jacq., *Amer.*, p. 269. — Gærtn., *De Fruct.* I, p. 201-202, tab. 43, f. 1. — Willd., *Sp.* II, 1159, et in *Berlin. Magaz.*, ann. 1811, p. 79. — Juss., *Gen.*, p. 258, et in *Ann. du Mus.* XX, p. 466. — Wight, *Illustr.* I, p. 127 et seq. — Cambess., *Mém. Guttif.* — Choisy, *Guttif. de l'Inde*, p. 40 et seq., etc.

Calaba, Plum., *Gen.*, p. 39, tab. 18. — Adanson, *Fam.*

Kalophyllodendron, Vaill. in *Mém. acad.*, ann. 1722, p. 207.

Inophyllum, Burm., *Thes. Zeyl.*, 130-131.

Balsamaria, Loureiro (monent. auct.).

Apotherium, Blume, *Bijdr.* I, p. 218 (monente Choisy).

Lamprophyllum, Miers in *Trans. Linn. Soc.*, tom. XXI, p. 249, tab. XXVI, fig. 13 (pro parte, nempe quoad *Calophyllum Calaba*, L., perperam cum *Rheediæ* speciebus in genus plane heterogeneum conflatum).

Flores polygamo-monoici, masculi et hermaphrod. v. pseudo-hermaphrod. in eodem racemo v. in racemis distinctis. Calyx 4-phyllus, foliolis biseriatis, externis 2, interna 2 sæpe semi-petaloidea v. plane petaloidea plus minus tegentibus, æstivatione imbricatis. Petala 2-4-6-8, rarius nulla, æstivatione imbricata, caduca. Discus hypogynus nullus. Stamina indefinita apud flor. masc. in acervum centralem congesta, apud flores hermaphr. v. pseudo-hermaphrod. sub ovario inordinatim inserta. Filamenta libera v. rarius obscure polyadelpha v. in annulum ima basi obsolete coalescentia, filiformia, flexuosa. Antheræ sæpius oblongæ v. lineari-oblongæ, basifixæ, utrinque emarginatæ, loculis parallelis, membranaceis, connectivo angusto parum conspicuo connexis, rima longitudinali apicem versus primum hiante dehiscentes. Ovarium uniloculare. Stylus filiformis v. subulatus. Stigma infundibuliformi-cupulatum, v. si mavis obverse umbraculiforme, margine irregulariter repando-lobulatum. Ovulum in loculo unicum,

e fundo illius erectum et illius cavitatem parvam cito implens, anatropum, micropyle infera. Fructus : Drupa nuciformis, nempe parum succulenta, forsan interdum more Amygdali et Juglandis subsicca, epicarpio membranaceo, mesocarpio exsiccatione subspongioso v. pulveraceo, endocarpio (putamine) crustaceo, fragili, sæpe strato interno spongioso plus minus crasso (tegumento seminis) duplicato. Semen, sicut ovulum, e basi loculi erectum, anatropum, raphe parum conspicua hinc ex hilo basilari ad apicem seminis chalazicam extensa, ibique in nervos paucos divisa, chalaza parum conspicua. Tegumenta seminis in unum concreta; hoc spongiosum, nunc ab endocarpio liberum, nunc cum illo plus minus concretum. Embryonis cotyledones 2 crassæ, plano-convexæ, carnosæ, oleosæ, tractione modica a se invicem secedentes ; tigella (vulgo radicula) conica v. mammiformis parva, brevis, cotyledonibus continua, versus loculi basim spectans.

Arbores v. frutices amphigei (ex Africa exules) speciosi, sæpe resiniflui. Rami tetragoni. Gemmæ nudæ e foliis diminutis interdum in pseudo-bracteas evolutis constantes. Folia opposita v. pseudo-verticillata, integerrima, pulchre lineato-nervosa, impunctata. Racemi v. cymæ axillares v. abortu gemmæ terminalis spurie terminales, v. vere terminales. Flores pro ordine parvi v. mediocri amplitudine, sæpe suaveolentes. Baccæ sæpe pruina glaucescente ornatæ, resinosæ. Embryonis oleum in usum frequenter adhibitum.

Il y aurait beaucoup à dire sur la structure des fleurs, des fruits et des graines de ce genre. Mais comme plusieurs de ces points seront traités dans la partie organographique de ce mémoire, nous les avons simplement résumés ici sous la forme abrégée de caractères génériques. Constatons seulement le fait de l'anatropie de l'ovule et de la direction toujours infère de la tigelle ou radicule : ajoutons que le calice, bien que presque généralement à deux rangs de pièces, pourrait être néanmoins appelé diphylle, dans le cas où les deux pièces internes deviennent plus ou moins pétaloïdes.

A l'égard des espèces et de leur synonymie, le chaos était tel

que nous en avions d'abord été effrayés. Avec l'étude, néanmoins, le courage nous est venu par degrés, et, grâce aux riches matériaux dont nous avons pu disposer, grâce surtout aux types nommés par Choisy dans les herbiers de MM. Alp. De Candolle et Boissier, nous croyons avoir pu porter quelque lumière dans ces ténèbres et faciliter la tâche à de monographes futurs.

Malgré notre désir de trouver dans les caractères de ce genre quelque distinction assez marquée pour y établir certaines coupes naturelles et donner le fil d'un arrangement rationnel, nous avouons n'avoir rencontré que des nuances, capables tout au plus de rapprocher l'une de l'autre certaines espèces, mais trop légères pour servir de base à des subdivisions vraiment naturelles. Le nombre des pièces florales sur lequel on s'est appuyé jusqu'ici pour diviser le genre en séries, est par lui-même si variable et d'ailleurs si sujet à être diversement apprécié, que nous ne lui attribuons pour notre part aucune importance. Nous ne l'admettons donc ici que comme un pis-aller provisoire, un moyen artificiel de distribuer les espèces, à peu près du reste comme nous l'avons fait pour le genre *Tovomita.*

* Calyx 4-phyllus, foliolis internis interdum semipetaloideis, nunc plane petaloideis. Petala, in calyce 4-phyllo, 1-2-3-4 vel nulla.

A. Species americanæ.

1. Calophyllum Calaba. — Arbor glaberrima, foliis petiolatis elliptico-oblongis rarius basi cuneatis apice rotundato emarginatis, racemis axillaribus folio multo brevioribus simplicibus v. trifidis paucifloris, pedicellis flore expanso subbrevioribus v. parum longioribus ante anthesim rectis v. vix curvulis, calycis 4-phylli foliolis suborbiculatis, petalis nullis v. 1-2 oblongis, stylo brevi nunc subnullo, « drupa globosa magna » (Jacq.).

Calophyllum Calaba, Jacq., *Amer.*, p. 269, tab. 105. — Linn., *Sp.*, 732 (exclus. synon. Rheed. et tantum quoad stirpem americanam). — Willd., *Sp.* II, 1160, quoad stirp. amer. — Choisy in DC. *Prodr.* I, 562. — HBK. *Nov. gen. et Sp.* V, 202.

— Descourt., *Fl. des Antill.* II, tab. 74. — Griseb., *Fl. of Brit. West. Ind.* I, p. 108 (excl. loc. nat. brasil.).

Calaba, folio citri splendente, Plum., *Gen.*, p. 39, tab. 18.

Calophyllum inophyllum β *Calaba*, Lamk., *Dict.*, p. 553 (exclus. synon. Burmann, ad *Cal. Burmanni* spectante).

Vulgo : *Calaba* aux Antilles françaises (Plum-Jacq.); *Galba*, à la Martinique, suivant Plée (par corruption du mot *Calaba*). — *Paretuvier* (pour Paletuvier?) *lignon* (herb. Vaillant). *Aceite de Maria*, *Resina Ocuje*, à Cuba (Ach. Rich.).

Indes occidentales, Martinique (Jacquin. — Sieber, Fl. Martin. n° 310! — Plée in herb. Mus. Par.). — Saint-Domingue (Plumier). — Dominique (Imray). — Porto-Rico (Widler n° 263). — Cuba (Humb. et Bonpl. — Ramon de la Sagra!). — Jamaïque (March, fide Griseb.). — Saint-Vincent (Guilding, fide Griseb.). — Trinidad (Crüger, fide Griseb.). — Veraguas, forêts épaisses près de Remedios (Seemann).

Tous les exemplaires de cette plante que nous avons eus sous les yeux, appartiennent à la région des Antilles. Mais M. Seemann indique l'espèce à Veraguas, partie du continent américain où se trouvent souvent les types végétaux des Indes occidentales.

L'herbier de M. Boissier renferme un exemplaire de *Calophyllum Calaba*, provenant de collection de Pavon et portant l'étiquette, évidemment transposée, de « *Blechnum*, *Peru*, *Macora* ». La même plante, sans fleurs ni fruits, a été distribuée par l'herbier royal de Berlin, parmi les doubles de Ruiz, avec l'indication suivante : *Arbor ex qua profluit resina dicta de Ocuje?* On pourrait croire d'après cela que les exemplaires en question sont originaires du Pérou; mais tout nous porte à supposer au contraire que ces échantillons, comme bien d'autres des herbiers de Ruiz et Pavon, ont été recueillis à Cuba, ou tout au moins appartiennent à des *Calophyllum Calaba* des Antilles, simplement cultivés au Pérou.

A l'occasion du *Verticillaria* de la flore péruvienne (ci-dessus t. XIV, p. 314), nous avons signalé brièvement un dessin de Jo-

seph de Jussieu représentant un *Calophyllum* récolté près de Buena-vista, et qu'accompagne l'inscription suivante : « Espèce de Beaumier que les Espagnols appellent Aceite de Marie. » Ce *Calophyllum*, dessiné simplement au trait, ne saurait être déterminé avec une précision suffisante, d'autant qu'il ne présente ni fleur ni fruit. Peut-être est-ce notre *Calophyllum Mariæ* auquel il ressemble plus qu'au *Calophyllum Calaba*.

Un exemplaire de *Calophyllum Calaba*, recueilli par M. Ramon de la Sagra, près de la Havane (herb. DC.), est remarquable par ses feuilles à base cunéiforme. Mais ce caractère se retrouve çà et là chez des feuilles mêlées aux feuilles de forme ordinaire, c'est-à-dire plus ou moins elliptiques. En tout cas, les feuilles du *Calophyllum Calaba* sont à peu près toujours arrondies-émarginées au sommet, sans trace de prolongement en acumen obtus.

Le fruit de cette espèce est, d'après Jacquin, un drupe globuleux et gros : M. Grisebach lui donne 2 pouces de diamètre, volume insolite qui permettra sans doute de mieux caractériser l'espèce, lorsque l'on connaîtra le fruit des espèces voisines, telles que les *Calophyllum brasiliense* et *Mariæ*.

2. CALOPHYLLUM MARIÆ, Nob. — Arbor procera, ramulis alato-tetragonis erecto-patentibus, lutescentibus, foliis breviter petiolatis ellipticis oblongisve apice obtuse acuminatis v. rotundatis rarius leviter emarginatis glaberrimis lucidis rigide chartaceis margine incrassato subrepandis integris, nervo medio valido lateralibus striiformibus tenuissimis creberrimis conspicuis, petiolis supra canaliculatis subtus, sicut nervus, carinatis, foliis gemmaceis pube rufidula indutis.

Vulgo : *Arbor del aceite de Marie*, c'est-à-dire arbre d'huile de Marie.

Cundai, prov. de Mariquita, alt. 300–400 mètres ; Mariquita (Triana ; Valenzuela).

Bien que nous n'ayons pas vu les fleurs de cet arbre, nous n'avons pas cru devoir le passer sous silence, parce que l'espèce d'huile résineuse qu'on extrait de ses tiges par des incisions arti-

ficielles, est très connu dans le pays comme un remède populaire, employé principalement à l'extérieur pour la guérison des plaies. Voici, du reste, pour compléter cette description, quelques détails empruntés à un remarquable recueil manuscrit de notes botaniques, qu'a laissé Valenzuela, un des élèves les plus distingués de Mutis :

« Arbre très grand, d'après ce qu'on m'a dit. » Feuilles opposées, obovées, échancrées au bout, dépourvues de nervures, très entières, luisantes, un peu carénées en dessous, fermes, avec des veines transversales rapprochées. Les fleurs sont portées sur des pédoncules axillaires, composés de deux décussations alternes, ouvertes tout à fait comme les branches d'une croix (c'est-à-dire pédoncules communs solitaires portant deux paires de pédicelles décussés et divariqués). Le calice a deux sépales concaves, étalés ; la corolle quatre pétales ovés, blancs, étalés. Une rangée unique de filets de la longueur de l'ovaire. Style cylindrique droit. Stigmate orbiculaire réfléchi. En dedans de la baie encore très jeune, on a pu reconnaître un ovule ovoïde, solitaire. » Valenzuela, mss.

Cette espèce diffère du *Calophyllum Calaba*, L., par ses feuilles plus épaisses, à nervures secondaires beaucoup plus nombreuses et plus fines. Par une sorte de monstruosité qui se présente fréquemment chez le genre, et notamment chez le *C. Calaba*, ces feuilles, au lieu d'être toujours entières, se découpent parfois en lobes inégaux et irréguliers, devenant ainsi sinuées, lobées, à la façon presque des feuilles de Chêne blanc. Est-ce le résultat d'une cause accidentelle? Est-ce une tendance native? C'est ce que l'étude attentive de ces organes à l'état frais pourra peut-être dévoiler.

3. Calophyllum brasiliense, Camb. — Arbor glaberrima, foliis petiolatis oblongo v. lanceolato-ellipticis basi acutis apice in acumen breve obtusum leviter productis raro rotundatis v. leviter emarginatis coriaceis, racemis axillaribus simplicibus v. parce ramosis folio multo brevioribus, pedicellis gracilibus ante anthesim sæpe incurvis v. flexuosis, floribus more affinium polygamis,

calycis 4-phylli foliolis suborbiculatis concavis, petalis nullis v. 1-2-3, staminibus in flore masculo numerosis, in pseudo-herm. paucis.

Calophyllum brasiliense, Camb. in Aug. de Saint-Hilaire, *Fl. Bras. mer.* I, p. 321, tab. 67. — Walp., *Repert.* I, 397.

Brésil : bords des ruisseaux, près de *Fregesia da Serra*, prov. du Saint-Esprit (A. S.-Hil.). — Minas Geraës (Claussen in herb. Mus. Par., Deless., De Cand., etc.). — District de Rio Preto, prov. de Fernambouc (Gardner n° 2812 in herb. De Cand.). — Bahia (Blanchet n° 1831, ann. 1836).

Sur une étiquette manuscrite de l'herbier De Candolle, Choisy nomme cette espèce *Calophyllum Calaba* var. *longiflora.* Elle nous paraît néanmoins très distincte du vrai *Calophyllum Calaba* par ses feuilles plus coriaces, toujours ou presque toujours prolongées en un acumen court et obtus, presque jamais émarginées et ne l'étant çà et là que d'une manière accidentelle. Ses pédicelles sont aussi relativement plus grêles et plus longs (caractère que Choisy a voulu désigner peut-être par le nom, en ce sens impropre, de *longiflora*); ils sont aussi très fréquemment courbés ou flexueux.

Les exemplaires étudiés par Cambessèdes étant pseudo-hermaphrodites, n'ont présenté sous leur ovaire qu'un petit nombre d'étamines, disposées à peu près sur un seul rang. Mais parmi les exemplaires de Claussen, il s'en trouve qui sont pourvus de fleurs mâles, à étamines bien plus nombreuses, et groupées en un faisceau central.

Le nombre des pièces florales varie sur les fleurs de la même grappe. Tantôt les pétales manquent absolument; tantôt il n'y en a qu'un opposé à l'un des sépales externes; tantôt on en voit deux opposés à ces deux derniers sépales; tantôt trois par dédoublement latéral de l'un des précédents.

C'est probablement au *Calophyllum brasiliense* qu'il faut rapporter les n°s 1795 et 1908 de la collection de Spruce, récoltés en 1851, dans la province brasilienne de Rio Negro. Ils ne diffèrent extérieurement du type que par des feuilles à nervures un peu plus fines et moins saillantes.

4. CALOPHYLLUM LUCIDUM, Benth. — Glaberrimum, foliis petiolatis lanceolato-v. elliptico-oblongis basi acutis apice sæpius breviter et obtuse acuminatis interdum leviter emarginatis margine integro tenui sæpe revolutis supra vernicoso-nitidis, racemis axillaribus folio multo brevioribus 5-11-floris, pedicellis ex axilla bracteæ lineari-oblongæ rectis v. incurvis flore longioribus, floribus more affinium polygamis, calycis 4-phylli foliolis internis petaloideis quam externa longioribus, petalis 2-3-4 oblongis, nunc nullis! staminibus in fl. hermaphr. plurimis, stylo gracili ovario longiore.

Calophyllum lucidum, Benth. in Hook., *Lond. Journ. of Bot.* II, 370. — Walp., *Repert.* II, 811.

Calophyllum revolutum, L. C. Rich. mss. in herb. proprio, nunc Franquevilleano, cum annotatione : « *Kourahara* Galibium; frutex 6-15 ped. ramis quadrangulatis, foliis oppositis lucidissimis, lateribus revolutis. Flores albi, polyandri. Octobri florens. Mammea?

Guyane anglaise : Essequebo supérieur (Schomburgk n° 514). — Ibid. Roraima (Schomburgk n° 612). — Guyane française, Cayenne, sur les rives du fleuve Koura (L. C. Richard, herb. Franquev.).

Le prototype de cette espèce est représenté par le n° 514 de Schomburgk, dont les exemplaires présentent des feuilles un peu noircies par la dessiccation et comme enduites d'une légère couche de vernis. Les exemplaires marqués du n° 612 diffèrent un peu des premiers par des feuilles que la dessiccation n'a pas noircie, et dont l'éclat de vernis est moins brillant. Mais ces légères différences tiennent peut-être à l'âge des rameaux recueillis. La partie supérieure de ces rameaux, très manifestement tétragone, présente, comme parfois les pétioles, une légère couche de fleur glaucescente qui disparaît avec le temps, mais dont on trouve plus ou moins la trace.

Le *Calophyllum lucidum* est une des espèces chez lesquelles s'efface le plus la différence entre les sépales et les pétales. En effet, les deux pièces internes, que nous avons attribuées au calice, pourraient aussi bien s'appeler des pétales, si l'on ne tenait

compte que de leur apparence, et si l'on ne voulait signaler leur équivalence avec les pièces internes du calice tetraphylle des espèces voisines.

Nous avons constaté, du reste, l'absence complète de pétales chez une fleur pseudo-hermaphrodite (en bouton), prise sur la même grappe que des fleurs à deux ou trois pétales.

La note inédite de L. C. Richard, que nous a fournie la précieuse collection de M. de Franqueville, prouve que l'illustre auteur de l'*Analyse du fruit* avait saisi, de son coup d'œil de botaniste profond, les rapports entre les *Calophyllum* et les *Mammea*. Quant à l'épithète *revolutum*, appliquée en général à l'espèce, elle convient parfaitement à l'état particulier des exemplaires de Richard, mais ne s'appliquerait pas aussi bien à la plante que le fait de l'expression caractéristique de *lucidum*.

5. CALOPHYLLUM PACHYPHYLLUM, Nob. — Ramis junioribus subtetragonis, foliis ovalibus apice obtusis v. sæpius emarginatis retusisve basi in petiolum crassum angustatis vix marginatis crassis v. coriaceis nitidis, nervis secundariis densissimis tenuissimisque prominulis, racemis axillaribus folio multo brevioribus paucifloris, floribus brevissime pedicellatis reflexis bracteatis, bracteis latis alabastrisque extus tenuissime ferrugineo-subvelutinis, sepalis 4, petalis 4 (v. paucioribus?) oblongis membranaceis sepala superantibus, staminibus numerosis.

Brésil septentrional : Rio Negro (herb. Lusit. in Mus. Paris.). — San Gabriel (Spruce n° 2148).

Les feuilles coriaces et très épaisses, la pubescence des bractées et des boutons distinguent cette espèce de toutes les précédentes. Ses rapports évidents sont avec le *Calophyllum lucidum.*

Species americana ab flore ignotis dubia.

? 6. CALOPHYLLUM LONGIFOLIUM, Willd. in *Magaz. der Ges. naturf. Freunde*, 1811, p. 80, fide Kunth. — HBK. *Nov. gen. et Sp.* V, p. 202.

Vulgo : *Aceyte de Maria*, au Pérou (Humb. et Bonpl.). — *Maria*, à Panama (herb. Facult. Scienc. monsp.).

Folia ampla, anguste lineari-oblonga, basi acutiuscula v. rotundata in petiolum canaliculato-marginatum contracta, apice rotundato, subtruncato mucronata v. in acumen obtusum breve producta, margine subtus incrassato limbata, rigide membranacea, nitida, exsiccatione fuscescentia, subtus pallidiora, nervo medio valido, lateralibus innumeris veniformibus parallelis rectis patentissimis utrinque prominulis cum venulis tenuissimis eis interpositis alternantibus.

Pérou, près de Tomependa, dans la prov. de Jaen de Bracamoros (Humb. et Bonpl.). — Panama (herb. Facult. sc. monsp.). — Jamaïque (Murray n° 225, 228 in herb. DC. ann. 1829).

Très différente au premier aspect des précédentes, cette belle espèce rappelle par ses feuilles le *Calophyllum spectabile* de l'Inde. L'étude de ses fleurs permettra seule d'en fixer les affinités les plus intimes. Nous rapportons, sans trop hésiter, à la même espèce les feuilles provenant de trois localités très distantes, parce qu'elles coïncident exactement par leur texture et leur apparence. Celles de Panama, relativement plus larges que celles de l'herbier Humboldt et Bonpland et que celles de la Jamaïque, ne se distinguent d'ailleurs par aucun trait essentiel. Peut-être l'arbre est-il cultivé en divers points de l'Amérique tropicale, en sa qualité de plante usuelle, comme source d'un *Baume de Marie*.

B. — Species oceanico-asiaticæ.

7. Calophyllum Wightianum, Wall. — Glaberrimum, ramis tetragonis interdum pruinosis, foliis breviter petiolatis cuneato-obovatis v. cuneato-oblongis apice rotundatis et interdum retusis crassiusculis, nervis secundariis crebris utrinque prominulis, racemis axillaribus folio brevioribus v. longioribus, floribus pedicellatis, pedicellis gracilibus flore longioribus, calycis 4-phylli foliolis ovato-oblongis, petalis nullis v. 4 calyce brevioribus (?)

caducis, staminibus flor. pseudo-hermaphroditi plurimis pluriseriatis, fructu ellipsoideo oliviformi.

Calophyllum Wightianum, Wall., *Cat.* n° 4847 in herb. De Cand. (ex herb. Wight).

Calaba à fruits allongés, Lamk, *Dict.* I, p. 553.

Calophyllum apetalum, Willd., *Berlin. Mag.*, ann. 1811 p. 563 (excl. synon. Burmann).

Calophyllum Calaba, L., *Sp.* 732 (pro parte, nempe quoad synon. Rheede).

Tsjerou Ponna, Rheede, *Hort. Malab.* IV, p. 81, tab. 39.

Calophyllum spurium, Choisy in DC. *Prodr.* I, p. 563. — Wight et Arn., *Prodr. Fl. Pen. Ind. or.* I, p. 103 (exclus. synon. Burm. Zeyl.)

Calophyllum decipiens, Wight, *Illustr.* I, p. 128, et *Icon.*, tab. 106.

Vulgo : *Tsjerou Ponna* Malabarensibus, *Cit-Octi* Brachmannis, *Ponnaca pequeno* Lusitanis, *Kleyne geele gom appelen* Belgis (Rheede in hort. Malab.). — *Sriponne*, dans le Canara (d'après la collection Hohenhacker, probablement *Tsjerou Ponna*, mal orthographié).

Malabar (Rheede). — Ibid. Travancore (Wight); Quilon (Wight ex Wall. herb. Ind. n° 4847 in herb. DC.). — Ibid. Mont Dschamalabad, près de Mangalor, dans le district de Canara (collect. Hohenhack. ann. 1847, n° 322. — Ibid. Concan (Stocks et Law, collection distribuée par MM. Hook. et Thoms. in herb. DC.).

Par suite de sa tendance fréquente à confondre des espèces très distinctes, lorsqu'il ne les connaissait que par les livres, Linné réunit, sous le même nom de *C. Calaba*, et le *Calaba* de Plumier (Antilles), et le *C. flore quadrifido* de Burmann (plante de Ceylan), et le *Tsjerou Ponna* de Rheede (espèce du Malabar).

Willdenow, le premier, s'inspirant peut-être de doutes exprimés par Jacquin, sut distinguer du *Calaba* d'Amérique le prétendu *Calaba* de l'Asie, auquel il donna le nom de *C. apetalum*,

dans l'idée que ses fleurs étaient constamment apétales. C'était un pas vers la vérité ; mais la confusion restait encore entre le *Tsjerou Ponna* de Rheede et l'*Inophyllum flore quadrifido* de Burmann, réunis à tort sous le même titre de *C. apetalum*.

Peu de temps après, Choisy, adoptant la distinction établie par Willdenow entre le *Calaba* de Plumier et le *C. apetalum*, rejeta ce dernier nom spécifique, sous prétexte que la plante, au lieu d'être apétale, était pourvue de quatre pétales *sans calice*. En conséquence, regardant cette espèce comme anomale dans le genre, il l'appelle *C. spurium*.

Plus récemment, le docteur Wight, rectifiant, comme contraire à toute saine analogie, l'idée de Choisy sur la nature des enveloppes florales du *Calophyllum* en question, découvrit dans les boutons de la plante de Malabar quatre pétales caducs, et distingua en outre de cette espèce continentale l'*Inophyllum flore quadrifido* de Burmann qu'il propose d'appeler *C. Burmanni*. Quant à l'espèce du Malabar, ne voulant la nommer ni *C. apetalum*, ni *C. spurium*, à cause de l'impropriété des deux termes, il la baptisa *decipiens*, pour rappeler les méprises auxquelles elle a donné lieu.

Ce nom de *decipiens* à son tour est devenu la source d'autres erreurs, en s'appliquant à tort, par exemple, à notre *C. Thwaitesii* : c'est pour cela que nous lui substituons le nom de *Wightianum*, déjà employé dans le catalogue de feu le docteur Wallich, et qui rappellera fort à propos le concours prêté par le docteur Wight pour arriver à la connaissance des *Calophyllum* asiatiques.

Ainsi qu'on a pu le voir par la diagnose ci-dessus tracée, le *C. Wightianum* n'est pas strictement apétale, comme l'a cru Willdenow, ni toujours pourvu de quatre pétales, comme l'a supposé le docteur Wight, et bien moins encore dépourvu de calice, ainsi que l'imagina jadis Choisy. Pareil en cela au *Calaba* d'Amérique et sans doute à beaucoup d'espèces du genre, il présente, sur la même grappe, des fleurs sans pétales et d'autres qui en ont jusqu'à quatre. On pouvait, du reste, avant la vérification que nous avons faite, présumer cette diversité d'après les termes suivants de l'*Hortus Malabaricus* : « Similiter Flores (Tsjerou Ponnæ) Ponnæ (i. e. *Calophylli Inophylli*) similes, præter quam quod non

ex octo, sed e quatuor *plerumque* constent foliolis. » Ce *plerumque* signifie évidemment que les folioles florales ne sont pas toujours réduites à quatre.

D'après les localités qu'on a vu citées, il est probable que le *C. Wightianum* est particulier à la côte du Malabar. Il est vrai que Rheede, dans l'*Hortus Malabaricus*, dit avoir reconnu un rameau de sa plante dans l'herbier formé à Ceylan par le célèbre Paul Hermann; mais ce rameau doit appartenir à l'*Inophyllum flore quadrifido* de Burmann, c'est-à-dire au *C. Burmanni* de M. Wight.

A l'exemplaire du *C. Wightianum* de l'herbier de la Compagnie des Indes, que possède l'herbier De Candolle, sont ajoutés sans connexion avec le rameau, deux fruits à peu près globuleux et plus petits que des Pois. Nous n'avons pas pris ces fruits pour base de l'un des caractères de l'espèce, parce que, d'une part, il n'est pas certain qu'ils appartiennent à la plante (on sait combien de confusions règnent à cet égard dans l'herbier Wallich); d'autre part, la dessiccation a pu en modifier la forme et le volume. On doit, au contraire, s'en rapporter pour les caractères des fruits du *Tsjerou Ponna* à l'*Hortus Malabaricus*, qui les compare pour la forme et les dimensions aux fruits du *Cornus mas*. Aussi Lamarck, devançant Willdenow pour la distinction du *Calaba* de l'Amérique et du *Calaba* de l'Inde, avait-il appelé ce dernier *Calaba à fruits allongés*.

8. Calophyllum Cumingii, Nob. — Ramulis acute compresso-tetragonis, foliis breviter petiolatis obovatis sinu lato retusis (rarius hinc inde ellipticis non emarginatis) basi acuta subcuneatis rigide chartaceis glaberrimis nitidis dense lineato-nervosis, racemis axillaribus v. abortu gemmæ terminalis spurie terminalibus pedunculatis simplicibus v. parce ramosis, rachi compressa sparse pilosula, pedicellis flore longioribus, calycis 4-phylli foliolis varie inæqualibus, internis majoribus sæpe semipetaloideis, petalis 4 cuneato–obovatis v. cuneato-oblongis calyce longioribus, staminibus fl. pseudo-hermaphrod. plurimis, ovario post anthesim ellipsoideo.

Iles Philippines (Cuming n° 1077).

C. decipiens, Choisy, *Guttif. de l'Inde*, p. 42 (pro parte) et exclus. synon.

Choisy signale dans l'exemplaire de Cuming, que nous venons de décrire, des fleurs à quatre divisions auxquelles s'ajoute parfois, dit-il, un calice bipartite. Tous les boutons que nous avons étudiés nous ont présenté 4 sépales et 4 pétales. Il est possible, du reste, que le nombre de pétales soit parfois réduit, comme cela se présente chez diverses espèces habituellement tétrapétalées. En tout cas, l'espèce se distingue aisément du *C. Wightianum* par la présence à peu près constante de pétales plus longs que le calice.

9. Calophyllum Thwaitesii, Nob. — Glaberrimum, ramis tetragonis, foliis brevissime petiolatis obovato-v. cordato-orbiculatis basi emarginatis apice rotundato interdum leviter retusis coriaceis supra nitidis, nervis secundariis crebris supra prominulis, racemis axillaribus folio brevioribus v. longioribus paucifloris, pedicellis gracilibus sæpius flore longioribus, calycis 4-phylli foliolis orbiculato-oblongis, petalis 3-4 obovato-oblongis calyce longioribus diu persistentibus, staminibus floris pseudo-hermaphr. numerosis pluriseriatis, ovario ovoideo-globoso glaberrimo stylo eo longiore superato, fructu.....

α Foliis densis orbiculato-obovatis basi vix emarginatis, racemis folio brevioribus.

Calophyllum decipiens α, Thwaites, *Enum. Pl. Ceyl.* 51, non Wight.

β Foliis dissitis, orbiculatis, basi emarginatis, racemis paucifloris, laxis, folium excedentibus.

Calophyllum decipiens β, Thwaites, *l. c.*

Ceylan (Thwaites n° 3403 in herb. De Cand. et in herb. Mus. Par.).

Espèce selon nous très distincte du vrai *C. decipiens* ou *C. Wightianum*, Wall., qui est le *Tsjerou Ponna* de Rheede. Celle-ci a des feuilles obovales-cunéiformes, à base plus ou moins

aiguë, et ses fleurs, souvent apétales, présentent en tout cas des pétales assez caducs pour avoir longtemps échappé à l'observation. Le *C. Thwaitesii*, au contraire, est pourvu de pétales relativement remarquables, puisqu'ils dépassent le calice et persistent longtemps après l'anthèse. D'ailleurs la comparaison des deux types ne permet pas de les confondre, et les fruits établiront probablement d'autres caractères différentiels.

10. CALOPHYLLUM BURMANNI, Wight. — Ramulis junioribus tenuiter ferrugineo–tomentellis adultis glabratis, foliis late-ellipticis v. obovato-ellipticis apice rotundatis v. obtuse acuminatis v. emarginatis, racemis axillaribus paucifloris (sæpe 3-5-floris) folio multo brevioribus, floribus pedicellatis, calycis 4-phylli foliolis orbiculato-v. oblongo-ovatis, petalis nullis (an semper?) « fructu parvo globoso (an recte sic dicto?) v. leviter ovoideo » (Wight).

Var. *α typicum* : foliis majoribus, magis ellipticis.

C. Burmanni, Wight, *Illustr. of Ind. Bot.* I, p. 129 (exclus. var. γ). — Ejusd., *Icon.*, tab. 108. — Thwait., *Enum. Ceyl. Pl.*, I, p. 52.

Inophyllum flore quadrifido, Burm., *Thes. Zeyl.*, p. 130, tab. 60 (Icone quoad inflorescentiam partim erronea, floribus nimis parvis), exclus. synon. Plum., Rheed., Commel, Vaill. et Ray.

Kina minor, Herm., *Mus. Zeyl.*, p. 46.

Kina v. *Hinkina* Zeylonensibus, fide Herm. et Burm.

Calophyllum Calaba, L., *Fl. Zeyl.*, 202, et *Sp.*, pl. 732; quoad stirpem Zeylanicam et exclus. synon. Rheede et Plum.

C. apetalum, Willd., *Berl. Mag.*, ann. 1811, p. 563 (pro parte), nempe quoad stirpem Zeylanicam.

C. spurium, Choisy in DC. *Prodr.* I, 563 (pro parte).

C. retusum, Choisy, *Guttif. de l'Inde*, p. 41 (pro parte), non Wallich!

Var. β *parvifolium*, Wight, *Illustr.*, p. 129, et *Icon.*, tab. 107. — Omni parte minus, foliis sæpius elliptico-obovatis.

Ceylan (Hermann-Thwaites n° 247-2447. — Madame Walker. —Kelaart n° 45, sous les noms vulgaires de : *Calaba tree, Keena-gaha*).

D'abord confondue par Linné avec le *Calaba* de Plumier, c'est-à-dire le *C. Calaba* des Antilles; laissée plus tard par Willdenow sous le nom de *C. apetalum* avec le *Tsjerou Ponna* de l'*Hortus Malabaricus*, cette espèce a été tout récemment assez bien définie par le docteur Wight sous le nom très approprié de *C. Burmanni*. En la débarrassant de la variété γ *brachiatum*, plante de Mergui et de Malacca, qui forme presque infailliblement un type distinct, elle reste géographiquement circonscrite dans l'île de Ceylan, et se caractérise nettement par un ensemble de traits essentiels.

Les exemplaires que nous avons étudiés présentaient des fleurs trop avancées pour nous permettre de vérifier avec certitude l'absence constante de pétales. Il se pourrait bien que là, comme chez les espèces analogues, quelques fleurs fussent pourvues d'un nombre variable de pièces de la corolle.

C'est pour ne pas modifier sans matériaux suffisants les idées du docteur Wight que nous avons conservé ses variétés α et β. Dans le fait, ce sont probablement de simples nuances, telles que le même arbre peut en présenter dans ses divers rameaux.

Le *C. retusum* β *parvifolium*, Choisy, que son auteur regarde comme un synonyme du *C. Burmanni* β *parvifolium*, Wight, en est certainement distinct et se rapporte plutôt au *C. Burmanni* γ *brachiatum*, Wight, type différent du vrai *C. Burmanni* de Ceylan, et que nous supposons plutôt être une forme du *C. amœnum*, Wallich.

Le caractère d'avoir le fruit parfois globuleux, attribué par le docteur Wight à son *C. Burmanni*, appartient probablement, non au vrai type de Burmann, que Wight lui-même figure avec un fruit ovoïde, mais à cette supposée variété γ que nous rapportons au *C. amœnum*, Wall.

Choisy du reste, a confondu, sans raison, le *C. Burmanni*, plante de Ceylan, avec le *C. retusum*, Wallich, plante de Mool-

mein dans la Birmanie, en donnant pour tous deux une diagnose qui ne convient ni à l'un ni à l'autre.

11. CALOPHYLLUM AMOENUM, Wall. — Ramulorum apicibus gemmisque tomento adpresso rufo v griseo indutis, foliis petiolatis lanceolatis v. lanceolato-oblongis v. rarius elliptico-obovatis basi acutis v. acutiusculis apice sensim v. rarius abrupte acuminatis rigide papyraceis nitidis, nervis secundariis striiformibus creberrimis prominulis, racemis axillaribus brevibus paucifloris (3-5-floris) pedicellis flore longioribus, calycis 4-phylli foliolis obovato-oblongis demum reflexis post anthesim diu persistentibus, petalis verosimiliter nullis (in flore nimis evoluto non visis), staminibus in flore pseudo-hermaphrod. paucis, fructibus pisiformibus extus cæsiis putamine crustaceo fragili haud crasso intus strato spongioso duplicato.

Forma α : foliis lanceolatis v. lanceolato-oblongis sensim acuminatis.

C. amœnum, Wallich, *Cat.* n° 4849, A, B et C, in herb. DC.

C. amœnum, Choisy, *Guttif. de l'Inde*, p. 41, quoad specimina Wallichiana citata, sed minime quoad diagnosim, præsertim ex specimine Griffithiano *C. polyanthi*, Wall. pessime exstructam.

Forma β : foliis elliptico-oblongis apice obtusiusculis nunc rotundatis et subretusis.

C. amœnum β : *obtusifolium*, Choisy (pro parte).

Forma γ : foliis ellipticis v. elliptico-obovatis nunc obovatis apice rotundato v. subtruncato retusis v. abrupte et breviter acuminatis.

C. parvifolium, Wall., *Plant. Itin. Birm. Exsicc.*, n° 1731 in herb. DC.

C. retusum β *parvifolium*, Choisy, *Guttif. de l'Inde*, p. 41, exclus. synon. Wall. et Wight.

C. Burmanni γ *brachiatum?* Wight, *Illustr.*, p. 129, ex descript.

Inde au delà de Gange : α, Amherst (Tavoy), Moolmein (Wallich, Cat. n° 4849, A, B, C. — β Tavoy (Wallich, Pl. Birm. n° 133 in herb. DC.). — γ Moolmein (Wallich, Pl. Birm. n° 1731), Malacca (v. Mergui ?) (Griffith in herb. Planch. ex herb. Hook. specim. fructiferum).

Rien n'est plus facile que de caractériser cette espèce, une fois débarrassée de la confusion dans laquelle l'ont noyée les déterminations inexactes et les diagnoses plus inexactes encore de Choisy. Tout en ayant l'air d'être bien sévères dans notre critique des diagnoses de Choisy, nous restons simplement dans la vérité des faits. Ces diagnoses, en effet, ne répondent presque jamais aux échantillons que l'auteur a eus sous les yeux, ou bien elles portent sur les traits combinés d'exemplaires d'espèces différentes. Ces explications sont indispensables pour faire comprendre comment nos propres descriptions diffèrent le plus souvent de celles du monographe le plus récent des Guttifères.

Très voisine du *C. Burmanni*, Wight, dont elle réclame même presque sûrement la variété γ *brachiatum*, elle s'en distingue surtout par son fruit parfaitement globuleux, tandis que le fruit de la plante de Burmann est ovoïde, au moins sur la planche 110 des *Icones* du docteur Wight. Nous attachons moins d'importance aux diversités qu'on pourrait chercher dans les feuilles ; car la forme de ces organes est très variable chez la même espèce, et nous n'avons pas même assigné à ces variations superficielles des noms de variétés, parce que toutes peuvent probablement se rencontrer sur le même arbre.

Nous laissons un doute sur le synonyme de *C. Burmanni* γ *brachiatum*, Wight, parce que nos exemplaires de Griffith sont notés comme venant de Malacca, et que Wight cite des exemplaires de Mergui, et que de plus ces exemplaires de Malacca, tous en fruit, n'offrent plus de traces de bractées persistantes.

A l'occasion du synonyme *C. parvifolium*, rappelons que le docteur Wallich, en attribuant ce nom provisoire à des exemplaires de sa collection privée communiquée à De Candolle, ajoutait de sa main sur l'étiquette d'un exemplaire de son *C. amœnum* à

feuilles lancéolées assez grandes : « *An C. parvifolium? nomen ideo pessimum,* » c'est-à-dire évidemment : le nom de *parvifolium* est très mauvais.

12. CALOPHYLLUM RETUSUM, Wall. — Ramis teretibus, ramulis tetragonis gemmis petiolis costaque foliorum subtus pube crispula brevi ferruginea hirsutis, foliis elliptico-obovatis supremis elliptico-oblongis petiolatis basi acutis apice sæpe truncato v. rotundato retusis coriaceis utrinque subtiliter lineatis, racemis confertis axillaribus inferne pauci-foliatis ideoque propter ramusculos extremos laterales si velis terminalibus 5-7-floris, pedicellis flore expanso longioribus glaberrimis, calycis 4-phylli glabri foliolis externis suborbiculatis interna subconformia in alabastro plane velantibus, petalis nullis (an semper?) staminibus in flore pseudo-hermaphrod. crebris.

C. retusum, Wall., *Cat.* n° 4846. — Choisy, *Guttif. de l'Inde*, p. 41 (exclus. synon. Wight et Burm. et var. β *parvifolium* ad *C. amœnum* spectantem.

Singapoor, ann. 1822 (Wall. n° 4846 in herb. DC.)

Le duvet ferrugineux et crépu qui recouvre les jeunes rameaux, les pétioles et jusqu'à la nervure de la face inférieure des jeunes feuilles, fournit un excellent caractère pour distinguer cette espèce. Ce même duvet se retrouve sur la partie inférieure des axes que terminent les inflorescences et qui, portant de petites feuilles (toutes détachées sur l'exemplaire que nous avons sous les yeux), répondent évidemment à des ramuscules latéraux. Le rachis des grappes et les pédicelles, aussi bien que la fleur entière, sont parfaitement glabres. Les inflorescences ne sont terminales que par rapport aux ramuscules, et pourraient s'appeler grappes axillaires feuillées à la base.

Par suite d'une erreur de distribution, le même numéro de l'herbier de l'Inde de Wallich renferme dans l'herbier Delessert sous les noms de *C. retusum* deux plantes différentes, dont une est la vraie espèce et l'autre est le *C. Wightianum*, Wall.

13. CALOPHYLLUM SPECTABILE, Willd. — Gemmis pube ferruginea tomentoso-hirtellis, foliis amplis anguste v. late oblongis basi acutiusculis v. obtusis apice rotundatis v. breviter et obtuse acuminatis margine integro subundulatis v. planis, adultis glaberrimis (raro secus nervum medium subtus hirtellis), rigide membranaceis subtiliter parallele nervosis, pedunculis axillaribus brevibus mox trifidis v. quinquefidis, pedicellis 3-5 umbellato-congestis gracilibus (rarius solitariis), alabastris obovoideo-globosis glabris, sepalis 4 obovato-orbiculatis concavis, petalis nullis.

C. spectabile, Willd., *Mag. Berl.*, 1811, p. 80. — Choisy in DC. *Prodr.* I, p. 562, non Wight, *Illustr.*, I, 128.

C. Soulatri, Burm., *Fl. Ind.*, II, p. 121, fide Auct. et ex nomine vulgari « Soulatri » Javanensium.

C. tetrapetalum? Roxb., *Fl. Ind.*, p. 108. — Wight, *Illustr.*, I, p. 128.

Apoterium Soulatri, Blume, *Bijdr.*, I, p. 218.

C. hirtellum, Miquel, *Plant. Jungh.*, p. 291.

C. spectabile, Choisy, *Guttif. de l'Inde*, p. 43 (pro parte et cum diagnosi pessima nempe e stirpibus diversis male examinatis exstructa).

Ile de France (Du Petit-Thouars, fide Willd.). — Ibid. (Boivin). — Ile Bourbon (Bernier); ibid. Jardin colonial (Boivin, ann. 1847; Richard, direct. du Jardin colon., ann. 1841). — Java (Blume; Leschenault; Zollinger, n° 3014; Junghunh, fide Miquel). — Penang et Singapore (Wallich, catal. n° 4843, pro parte, in herb. DC.! Specimina sub nomine *C. tetrapetali* cum illis *C. Wallichiani*, Nob. mixta). — Penang (Wallich, n° 4841 D. in herb. DC. Specimina sub nomine *C. Inophylli* cum illis *C. Wallichiani*, Nob. mixta). — Iles de la Société (M. Abbadie n° 29, ann. 1833, in herb. DC.).

L'absence totale et probablement constante des pétales; les bourgeons couverts et comme hérissés d'un duvet roussâtre; l'in-

florescence en fausses ombelles, à pédicelles longs et grêles ; les feuilles grandes, allongées, à consistance de parchemin, c'est-à-dire à la fois minces et rigides ; les nervures latérales, en forme de stries fines et serrées ; les fruits ovales-ellipsoïdes : tel est l'ensemble de traits qui caractérise très nettement cette espèce. Décrite en premier lieu par Willdenow sur des exemplaires que lui avait communiqués Du Petit Thouars, nous la voyons assez généralement dans les collections de l'île de France (ou Maurice) et de l'île Bourbon (Réunion) ; mais il nous reste quelques doutes sur son indigénat réel dans ces régions, où elle pourrait très bien avoir été importée. Elle habite incontestablement Java, Pulo Penang et probablement tout l'archipel malayen. Nous en voyons également un exemplaire provenant des îles de la Société, ce qui lui donne une aire d'extension assez vaste, pour qu'on soit moins surpris de la trouver aux îles de France et de Bourbon.

Le synonyme d'*Apoterium Soulatri* de Blume ne saurait être l'objet d'un doute, bien que les fleurs de la plante ne présentent ni des filets d'étamines submonadelphes, ni des anthères ouvertes par des pores. Ces organes peuvent s'ouvrir d'abord à leur sommet par des fentes courtes, devenant graduellement étendues et latérales.

La description du *C. hirtellum*, Miquel, s'applique exactement à ces exemplaires de *C. spectabile*, chez lesquels un reste de pubescence persiste le long de la nervure moyenne, à la face inférieure des feuilles.

Le *C. spectabile* de Wight (Illustrations) est évidemment une autre espèce que celle de Willdenow, puisqu'il est donné comme ayant des grappes axillaires, à pédicelles habituellement opposés, et des fleurs à quatre pétales. Peut-être s'agit-il d'une simple forme du *C. tomentosum*.

Sous le nom de *C. spectabile*, Choisy, dans ses *Guttif. de l'Inde*, p. 43, a confondu les éléments les plus disparates, savoir : le vrai *C. spectabile*, Willd., le *C. tomentosum*, Wight, et notre *C. Wallichianum*, sans parler des *C. Surega* et *tetrapetalum* de Roxburgh qui sont des espèces litigieuses. Il s'ensuit que la diagnose et les détails descriptifs du passage en question ne ré-

pondent absolument à rien de réel, et doivent passer pour non avenus.

Nous ne citons qu'avec un point de doute le synonyme de *C. tetrapetalum*, Roxb., parce que, dans la diagnose de cette espèce, l'auteur en indique les feuilles comme finement dentées en-scie. Or, ce caractère ne convient absolument à aucune espèce de *Calophyllum*, et jetterait même des doutes sur la détermination générique de la plante, si l'on ne pouvait supposer une légère erreur d'observation chez un auteur habituellement exact. Ce qui nous porterait d'ailleurs à considérer le *C. tetrapetalum* de Roxburgh comme vraiment identique avec le *C. spectabile*, c'est que l'herbier Delessert renferme un exemplaire à peu près authentique de la plante de Roxburgh, lequel se rapporte exactement à l'espèce de Willdenow. L'exemplaire en question, provenant de l'herbier Lambert, est indiqué comme étant originaire des Moluques et donné par Roxburgh lui-même à Christian Smith. Seulement l'étiquette *C. tetrapetalum* n'est pas de la main de Roxburgh.

Par suite des confusions inévitables dans la distribution faite jadis des plantes de la compagnie anglaise des Indes, le même n° 4843 de la liste de Wallich renferme, sous le nom de *C. tetrapetalum*, Roxb., au moins trois plantes différentes, savoir : 1° dans l'herbier De Candolle, exemplaire du bas de la feuille, le *C. spectabile*, Willd., aisément reconnaissable à ses inflorescences subombellées, à ses pédicelles longs et grêles, à ses fleurs apétales ; 2° même herbier, haut de la feuille ; une espèce très distincte que nous décrivons plus loin sous le nom de *C. Wallichianum*. Ces deux plantes ont été vues par Choisy et confondues sous le même nom de *C. spectabile* ; 3° dans l'herbier de M. Delessert, un petit bout de rameau du *C. polyanthum*.

Il est bon de se rappeler que par l'expression *tetrapetalum* Roxburgh (comme le fait observer le docteur Wight) entendait quatre pièces périgoniales et nullement quatre pétales en sus d'un calice. En d'autres termes, ce qui est pour nous un calice à quatre sépales colorés était pour Roxburgh une corolle à quatre pétales sans calice.

On cite d'ordinaire comme se rapportant au *C. spectabile* le

Bintangor sylvestris de Rumphius, *Amb.*, p. 216, tab. 72; mais la figure et la description de cet auteur ne permettent pas d'asseoir une détermination tant soit peu certaine, et s'opposent en tout cas à une assimilation complète avec le *C. spectabile.* Cette espèce de Rumphius doit donc rester parmi les douteuses, sous le nom de *C. acuminatum*, Lamk.

Il faut mettre aussi parmi les synonymes plus que hasardés le *C. Suriga*, Buchan. in Roxb., *Fl. Ind.* II, p. 608, plante mal connue, « à feuilles linéaires-oblongues, à fleurs verticillées au-dessous des feuilles. » Le docteur Wight le range à côté des espèces à périanthe quadrifoliolé.

14. Calophyllum Moonii, Wight, *Illustr.* I, p. 129. — Ejusd. *Icon.* CXI. — Thwaites, *Enum. of Ceyl. pl.*, p. 52. — Walpers, *Repert.*, I, 397.

C. longifolium, Moon mss. non Willd.

Vulgo : *Domba Keena gass.* Cinghalens. fide Thwaites.

Ceylan, eastern Korle (Moon, fide Wight). Assez commun dans les forêts entre Galle et Ratnapoore (Thwaites, n° 3402).

Espèce évidemment bien caractérisée, et dont la place paraît être à côté du *C. spectabile*, Willd. On pourrait croire même qu'elle en est trop voisine, si ses inflorescences plus multiflores, en partie terminales, à fleurs plus brièvement pédicellées, et probablement d'autres caractères ne servaient à la distinguer.

15. Calophyllum tomentosum, Wight. — Ramulis inflorescentiis pedicellisque rufo-tomentellis, foliis oblongo-v. lineari-lanceolatis abrupte v. sensim acuminatis basi acuta in petiolum longiusculum attenuatis margine leviter subrepandis adultis glabratis v. subtus ad costam puberulis rigide chartaceis nitidis, racemis axillaribus plurifloris sæpius incurvo-nutantibus, pedicellis longiusculis, floribus ampliusculis, calycis 4-phylli foliolis externis minoribus, petalis 4 calyce multo majoribus.

C. tomentosum, Wight, *Illustr.*, I, p. 128, et *Icon.*, tab. 110 (formam angustifoliam exhibente, petalis in icone analytica n° 2 multo quam in natura minoribus). — Walpers, *Repert.*, I, tab. 39.

C. spectabile, Choisy, *Guttif. de l'Inde*, p. 43 (pro parte), non Willden.

Ceylan (colonel Walker in herb. Wight, Hooker, Planchon, etc.). — Ibid. Prov. centrale, entre 3000 et 5000 pieds anglais d'altitude ; abondant (Thwaites n° 1171 in herb. Mus. Paris.).

Espèce parfaitement distincte et qui n'a rien de commun avec le *C. spectabile*, Willd., auquel l'a rapportée Choisy. La figure du docteur Wight en représente assez exactement la forme à feuilles étroites, non ondulées, sauf que les pétales sont représentés beaucoup trop courts dans le dessin analytique. Les bourgeons axillaires et terminaux, dont parle le même auteur, comme indiquant une espèce à feuilles caduques, ne sont pas plus remarquables chez ce *Calophyllum* que chez la généralité de ses congénères, et bien qu'ils indiquent un certain arrêt de végétation et protégent les jeunes pousses futures, on ne saurait les assimiler aux hibernacles ou bourgeons écailleux des arbres à feuillage vraiment caduc ou marcescent.

D'après M. Thwaites, le bois du *C. tomentosum* est très estimé pour les constructions, et cet arbre, très abondant sur certains points de l'île, fournit par ses graines une huile appelée « *Kenna tel* ».

16. Calophyllum Pseudo-Tacamahaca, Nob. — Ramulis tetragonis pube grisea vestitis, foliis late lanceolato-ellipticis v. elliptico-obovatis petiolatis basi acutiusculis apice complicato subretusis v. in acumen breve obtusiusculum contractis subcoriaceis glaberrimis nervis secundariis leviter arcuatis haud valde confertis utrinque prominulis, racemis axillaribus v. etiam terminalibus elongatis inferne foliatis, foliis sensim in bracteas foliiformes v. si mavis in folia diminuta sensim abeuntibus, pedicellis longiusculis sicut rachi compressa pilosulis, floribus amplis, calycis 4-phylli foliolis valde inæqualibus externis orbiculato-ovatis quam interna

ovato-oblonga brevioribus, petalis 5-6 inæqualibus, externis sepala interiora paulo excedentibus, staminibus fl. pseudo-hermaphrod. numerosis congestis.

C. Tacamahaca, Choisy, *Guttif. de l'Inde*, p. 43 (pro parte, nempe quoad stirpem Cumingianam), exclus. synonym.

Philippines (Cuming n° 1047) quoad specimen florif., exclus. specim. fructifero ad speciem diversam referendo.

Remarquable espèce, parfaitement distincte du *C. Tacamahaca* avec lequel Choisy l'a confondue. Le caractère de l'inflorescence, tel qu'il est décrit, nous a montré, au lieu des grappes ordinaires qui se présentent chez la plupart des espèces privées de bonne heure de leurs petites bractées, des rameaux axillaires à pédicelles espacés par paires et naissant chacun à la base d'une feuille plus ou moins développée, quoique toujours bien plus petite que les feuilles du rameau principal. En supposant à ces feuilles bractéiformes un développement un peu plus grand, on pourrait décrire les pédicelles comme axillaires et solitaires, au lieu de parler de grappes feuillées.

Les fleurs de ce *Calophyllum* sont relativement assez grandes, autant au moins que celles du *C. Inophyllum*. A l'état sec elles ont jusqu'à 2 centimètres de diamètre.

Nous avons soigneusement exclu de la description de l'espèce les caractères du petit rameau fructifié compris sous le même n° 1047 de l'herbier de De Candolle. Ce rameau porte des feuilles plus petites, toutes lancéolées-elliptiques, coriaces, à nervures moins saillantes, et des grappes (non feuillées) de fruits ellipsoïdes, à peu près gros comme des pois et nullement en rapport avec le volume des fleurs du *C. Pseudo-Tacamahaca*.

17. Calophyllum Lowei, Nob. — Geminis pedicellis calycibusque extus pube tenuissima adpressa grisea indutis, foliis longe petiolatis lineari-oblongis basi acutiusculis apice breviter et abrupte acuminatis v. rotundatis exsiccatione coriaceo-chartaceis nitidis, nervo medio subtus prominente supra impresso, secundariis tenuis-

simis prominulis, racemis axillaribus multifloris pedunculatis inferne parce ramosis, calycis tetraphylli foliolis parum inæqualibus externis obovato-orbiculatis, petalis 1-2 obovato-oblongis calyce paulo longioribus, staminibus floris pseudo-hermaphrod. plurimis.

Bornéo (Low in herb. Hook. et inde in herb. Planch.).

Folia 10-15 centim. longa, 3-5 lata, petiolo circiter 3-4 cent. longo. Racemi 8-10 centim. inferne sæpius ramos 2-4 tri-quinquefloros gerentes. Petioli supra late canaliculati, sicut nervus medius et ramuli exsiccatione nigrescentes.

A l'exemplaire fleuri de cette espèce, sur lequel nous en avons tracé la diagnose, se trouvent joints, probablement par erreur, des fragments de rameaux portant des restes d'inflorescence et des ovaires noués (ou fruits non mûrs) d'une espèce probablement différente. Ces fruits, gros comme des pois et de forme ellipsoïde, sont portés, en effet, par des pédicelles groupés, au nombre de neuf, onze ou treize (?), en cymes sessiles plus ou moins régulièrement trichotomes. Les grappes allongées de notre espèce, passant à la panicule par leur division en rameaux dans leur partie inférieure, sont d'ailleurs toutes pédonculées.

18. Calophyllum Blancoi, Nob. — Ramulis compresso-tetragonis glabratis, inflorescentiis pedicellis bracteis sepalisque externis tomento brevi denso ferrugineo indutis, foliis petiolatis lineari-oblongis breviter et obtuse acuminatis basi acutis margine integro subrepandis rigide chartaceis nitidis glaberrimis dense lineato-nervosis, racemis compositis (v. si mavis paniculis) terminalibus axillaribusque multifloris, bracteis ad basim pedicellorum (non evolutorum) lanceolato- v. oblongo-obovatis, alabastris subglobosis, calycis 4-phylli foliolis externis orbiculatis valde concavis inæqualibus interna plane involventibus, petalis (in alabastro visis) 4 orbiculatis, staminibus in fl. pseudo-hermaphrod. plurimis.

Iles Philippines (le père Llanos, in herb. DC. sous le nom de *Calophyllum* Blanco).

Cette espèce est probablement celle que Blanco a signalée sans la décrire à la suite de son article sur le *C. Inophyllum* (*Fl. de Filip.*, p. 613, note), et qu'il dit porter plus particulièrement le nom de *Bitanhol*, nom qui rappelle le *Bintangor* de Rumphius. Elle est parfaitement caractérisée par l'ensemble de ses traits, et nous n'avons pas craint de la décrire même sur des exemplaires en bouton. Ses grandes feuilles, relativement étroites (18 à 20 centimètres sur 4 de large), rappellent pour la consistance celles du *C. spectabile*. Les inflorescences sont des grappes rameuses, sessiles lorsqu'elles terminent le rameau, mais pédonculées lorsqu'elles sont axillaires. Les bractées de la base des pédicelles persistent assez longtemps sous les boutons et portent un duvet ferrugineux qui se retrouve également, mais souvent moins dense, et quelquefois très clair-semé, sur les sépales externes.

Nous avons vu clairement quatre pétales chez le seul bouton que nous ayons analysé. Il est possible que ce nombre soit réduit chez d'autres boutons.

19. Calophyllum Hasskarlii, Teysm. et Rinnend. — Gemmis ramulis petiolis inflorescentiisque pube brevi adpressa ferruginea indutis, foliis lanceolato-oblongis basi acutis apice in acumen obtusiusculum sensim productis rigide chartaceis supra nitidis; nervo medio supra impresso subtus prominente, secundariis crebris utrinque prominulis, racemis axillaribus plurifloris folio multo brevioribus, pedicellis patentibus rectis v. incurvis flore haud duplo longioribus, calycis 4-phylli glabri foliolis parum inæqualibus externis ovato-oblongis internis oblongo-ellipticis, petalis nullis (v. interdum 1–2?), ovario globoso.

Calophyllum Hasskarlii, Teysm. et Rinnend., fide herb. DC.

C. pulcherrimum, Choisy in Zolling., *Plant. Javan.*, Genev. 1858, in 8°, p. 9, non Wallich!

Vulgo; *Tarriti* Javan. fide Zolling.

Java, dans les forêts (Zollinger, n° 3457 in herb. DC.).

Parfaitement distinct du *C. pulcherrimum* par ses feuilles et sur-

tout par ses inflorescences, dont les axes sont plus allongés et les pédicelles beaucoup plus courts, infiniment moins grêles, pubescents, au lieu d'être glabres. Les fleurs ont aussi d'autres caractères signalés dans la diagnose.

Nous n'avons pas vu le n° 1566 de Zollinger, des montagnes de Seribu, que Choisy a déterminé *C. pulcherrimum* β *obtusum*; mais nous supposons que ce pourrait être l'exemplaire nommé par Choisy lui-même, dans l'herbier De Candolle, *C. Teysmanni*, Zolling.

20. Calophyllum pulcherrimum, Wall. — Ramis teretibus, ramulis extremis tetragono-compressis, foliis parvis lanceolatis obtuse acuminatis basi acuta in petiolum longiusculum attenuatis subcoriaceis nitidis exsiccatione fuscescentibus coriaceis, nervis lateralibus tenuibus supra impressis subtus prominulis, racemis axillaribus plurifloris folio brevioribus, pedicellis gracilibus flore multoties (4-6-plo) longioribus, alabastris globoso-obovoideis sicut tota planta glabris, floribus parvis, calycis 4-phylli foliolis late obovatis externis interiora latiora in alabastro plane occultantibus, petalis sæpius nullis (an interdum 1-2?), ovario subgloboso in stylum eo longiorem producto.

Calophyllum pulcherrimum, Wall., *Cat.*, n° 4848. — Choisy, *Guttif. de l'Inde*, p. 41, excl. synon. *C. mesuæfolii*, Wall.?

Singapur, ann. 1822 (Wallich, *Cat.*, n° 4848, in herb. DC. Mus. Par.).

Cette espèce est remarquable par la gracilité de ses pédicelles, lesquels mesurent, même sous le bouton près de s'ouvrir, de 9 à 15 millimètres, et dépassent un peu cette longueur sous les ovaires noués. Dans les exemplaires types les feuilles ont pris par la dessiccation une teinte canelle, et leurs nervures latérales ne sont que faiblement dessinées. Par ce double caractère elles diffèrent de l'échantillon unique et sans fleur de *Calophyllum mesuæfolium*, Wall., que Choisy a cru pouvoir rapporter comme synonyme au *Calophyllum pulcherrimum*. Cet exemplaire, tel que le présente l'herbier De Candolle, consiste en trois ramuscules du même rameau, dont l'axe comprimé-tétragone porte des feuilles oblongues-

lancéolées, prolongées en acumen obtus, presque brusquement atténuées à la base en un pétiole court, canaliculé, avec les bords du sillon rapprochés et souvent contigus. La nervure principale est remarquablement saillante à la face supérieure, et imprimée en creux à la face inférieure ; les nervures latérales forment des stries bien plus en relief que chez le *Calophyllum pulcherrimum;* enfin la teinte grise de ces feuilles, leur apparence mate, leurs pétioles plus courts et plus canaliculés, semblent les distinguer de l'espèce avec laquelle Choisy les a confondues, en basant, comme à son ordinaire, une partie de sa description sur un exemplaire étranger au type réel. Ajoutons que les fruits cérasiformes, attribués par Choisy au *Calophyllum pulcherrimum*, occupent dans l'herbier De Candolle la même feuille que le *Calophyllum mesuæfolium;* mais que l'absence de toute connexion avec des rameaux feuillés nous empêche de les rattacher avec certitude à une espèce quelconque. Ce que Choisy décrit dans le *Calophyllum pulcherrimum* comme « *spiculis floriferis pollicaribus longum racemum efformantibus*, » doit s'entendre pour des grappes axillaires, dont les feuilles axillantes se sont détachées dans l'herbier ; quant à la « *corolla* 2-*petala*, » c'est la paire interne des folioles calicinales. Les fleurs que nous avons étudiées étaient toutes apétales ; mais il est probable que, dans cette espèce comme dans ses proches alliées, on trouvera çà et là des fleurs pétalées.

21. Calophyllum Teysmanni, Zolling. — Ramis teretibus, ramulis tetragonis, gemmis pube adpressa rufidulo-grisea sericeis, foliis petiolatis lanceolatis v. lanceolato-oblongis sæpius obtuse acuminatis basi acutis margine integerrimis v. subrepandis crassiusculis supra nitidis dense quasi impresso-lineatis (ob sulcos inter nervulos prominulos magis quam nervuli conspicuos), racemis pluri- et laxifloris axillaribus folio brevioribus, pedicellis gracilibus elongatis oppositis, alabastris obovoideo-turbinatis, calycis 4-phylli foliolis externis orbiculato-obovatis interiora suborbiculata in alabastro velantibus, petalis 1-2, staminibus in fl. pseudo-hermaphrod. haud numerosis.

Calophyllum Teysmanni, Zolling. mss. fide Choisy in herb. DC.

Calophyllum lanceolatum, Teysmann et Rinnendijk, *Natuurk. Tijdschr. v. Nederl. Ind.*, IV, p. 398, ex descript. a cl. Alp. DC. ex opere citato excerpta, non *C. lanceolatum*, Blume, quod ad *C. Tacamahaca* referendum est.

Calophyllum amœnum β *obtusifolium*, Choisy in *Pl. Zolling.* Genev., 1858, in-8, p. 9, non Choisy, *Guttif. de l'Inde*, p. 42, nec *C. amœnum*, Wallich.

?*Calophyllum pulcherrimum* β *obtusum*, Zoll. ex Choisy, *Pl. Zoll.*, p. 9.

Vulgo : *Soelatri*, Javan. fide Kreyenb. in *Bullet. Soc. Mosc.*, 1854, vol. II, p. 259.

Java, dans les montagnes de Seribu (Zollinger, n°° 1566 et 1567, ex numeris a Choisyo citatis, numeri nempe desunt in specim. herb. DC.).

Cette espèce est évidemment très voisine du *C. amœnum*, Wall.; elle lui ressemble particulièrement par la nervation des feuilles, qui présente, sur la face supérieure de ces organes, des stries extrêmement rapprochées, nettement imprimées en creux entre les nervures latérales ; elle en diffère par ses bourgeons (ou, si l'on veut, par les jeunes feuilles gemmacées) couverts d'un duvet plutôt gris que ferrugineux (bien qu'il y ait à cet égard des passages d'un état à l'autre), et surtout par des inflorescences plus lâches, plus longues, à pédicelles remarquablement longs et grêles. Par ce caractère et par la forme des boutons, le *C. Teysmanni* rappelle plutôt le *C. pulcherrimum*, Wall., si distinct d'ailleurs par ses feuilles à nervures à peine saillantes, et sans trace habituelle de sillons superficiels.

C'est dans la collection si précieuse de toutes les descriptions des plantes nouvelles, continuée, après son illustre père, par M. Alph. De Candolle, que nous avons trouvé la diagnose du *C. lanceolatum*, Teysm. et Rinn., synonyme à peu près certain du *C. Teysmanni*. Les auteurs en décrivent les fruits comme : *globosis cerasiformibus monospermis immaturis pruinosis*. Les fruits du *C. amœnum*, Wall., également *pruinosi*, même à l'état de ma-

turité, sont tout au plus comme de gros Pois, et ne sauraient être assimilés qu'à de très petites Cerises.

L'échantillon n° 1567 de Zollinger, que Choisy a nommé *C. amœnum* β *obtusifolium*, diffère un peu de l'exemplaire n° 1566 du même collecteur (type du *C. Teysmanni*), par des grappes plus courtes, réduites à cinq fleurs, à pédicelles moins allongés; mais comme il n'y a qu'une de ces grappes sur l'exemplaire, on ne peut guère en inférer aucun caractère général, mais plutôt un état tout accidentel de l'inflorescence.

Notons en passant que le *C. Teysmanni*, par ses feuilles comme par ses fruits, semblerait rappeler la figure du *Bintangor sylvestris* de Rumphius ou *C. acuminatum*, Lamk; mais ses caractères réels s'éloignent tout à fait de ceux que la description de Rumphius assigne à la plante d'Amboine.

Dans la collection de M. de Franqueville, les types de l'herbier général de Zollinger, marqués des nos 1566 et 1567, portent, le premier, le nom de *C. Teysmanni*, Zoll., et le second les noms de *C. amœnum*, Choisy, et *C. medium*, Zollinger.

22. CALOPHYLLUM WALLICHIANUM, Nob. — Gemmis ramulisque novellis pube adpressa rufa indutis, foliis longiuscule petiolatis anguste oblongis basi obtusiusculis v. acutis apice sensim obtuse acuminatis v. rotundatis margine tenuiter incrassato integris v. more affinium irregulariter sinuato-repandis crassiusculis, nervis secundariis crebris utrinque prominulis (minus tamen quam apud affines), racemis axillaribus (v. terminalibus?) flore brevioribus laxiusculis 7-13 floris, pedicellis sæpius flore longioribus unifloris v. inferioribus 3-floris (?) oppositis, calycis 4-phylli foliolis 4 ovato-oblongis demum reflexis inter se parum inæqualibus, petalis 2 (v. 3-4?) cuneato-oblongis (in flore nimis evoluto non rite visis), filamentis stamin. floris pseudo-hermaphrod. gracilibus flexilibus pluriseriatis, ovario ovoideo acuto glabro.

Penang et Singapore (Wallich, *Catal.*, n° 4843, in herb. De Candolle), specimina ann. 1822 lecta et sub nomine falso *C. tetrapetali*, Roxb., cum specim. *C. spectabilis* mixta.

A l'occasion du *C. spectabile*, nous avons expliqué comment des plantes différentes étaient distribuées dans les herbiers sous le nom de *C. tetrapetalum*, Roxb., et sous le même n° 4843 du *Catalogue* de Wallich. L'une de ces plantes, ici décrite sous le nom de *C. Wallichianum*, se trouve aussi dans l'herbier De Candolle, mêlée au *C. spectabile* sous le nom évidemment faux de *C. Inophyllum*. Très distincte du *C. insigne* avec lequel Choisy l'a confondue, elle présente des feuilles relativement plus épaisses, plutôt coriaces que papyracées, moins luisantes (presque ternes à la face inférieure), à nervures secondaires moins saillantes et parfois presque à moitié dissimulées dans l'épaisseur du tissu. Des grappes de fleurs assez lâches, à pédicelles opposés par paires (sauf le terminal), la séparent aussi très nettement de ce même *C. insigne*. Les exemplaires imparfaits que nous avons sous les yeux présentent des fleurs trop avancées, chez lesquelles le calice persiste avec un ou deux pétales, qui pourraient bien n'être que le reste d'une corolle tri- ou tétra-pétale. L'affinité de la plante semble être avec le *C. tomentosum*, Wight.

23. Calophyllum polyanthum, Wall. — **Glabrum, foliis oblongo-lanceolatis basi acutis apice in acumen longiusculum obtusiusculum productis margine integro interdum subrepandis crassiusculis, nervis lateralibus utrinque prominulis, racemis simplicibus v. ramosis laxiusculis plurifloris supremis in paniculas terminales digestis, alabastris globosis, calycis 4-phylli foliolis valde inæqualibus externis 2 minoribus orbiculato-ovatis internorum dimidiam longitudinem vix æquantibus, petalis 4 orbiculato-obovatis calyce majoribus, fructu cerasiformi subgloboso mutico putamine intus vix spongioso.**

Calophyllum polyanthum, Wall., *Catal.*, n° 4844. — Choisy, *Guttif. de l'Inde*, p. 43 (cum descript. pessima).

Calophyllum amœnum, Choisy, *ibid.* (pro parte), non Wallich.

Silhet (Wallich, herb., n° 4844, in herb. DC.! Mus. Par. Delessert). — Inde septentr. (Griffith.). — Khasia (Hook. et Thomps.!), specim. fructif.

Espèce des mieux caractérisées; elle est remarquable par la brièveté relative des pièces externes de son calice, par ses inflorescences en grande partie terminales, et présentant des panicules multiflores, dues à la réunion des grappes de la partie supérieure des rameaux. Les fruits que nous avons étudiés sur des exemplaires de MM. Hooker fils et Thomson, très exactement déterminés par ces savants botanistes, ont à peu près le volume d'une grosse cerise. Leur noyau n'est tapissé à sa face interne que par une très mince couche de tissu spongieux. La graine possède, comme à l'ordinaire, deux gros cotylédons aisément séparables, et un très petit tubercule radiculaire tourné vers le bas de la loge carpellaire.

L'herbier de M. Boissier renferme un très bel exemplaire de *C. polyanthum*, que Choisy a étiqueté *amœnum*, Wallich, et sur lequel il a fondé en partie la diagnose de cette dernière espèce. Il est possible, du reste, que, sous le nom d'*amœnum*, Wall., on ait distribué dans l'herbier de la Compagnie de l'Inde quelques exemplaires de *C. polyanthum;* car l'un de nous possède dans son propre herbier un échantillon de *C. polyanthum* déterminé *amœnum*, par la comparaison avec les types de Wallich que possède l'herbier Hooker. En tout cas, c'est bien la plante ici décrite qui mérite parfaitement le nom de *polyanthum*.

24. Calophyllum venulosum, Zolling., *Syst. Verz.* (1854), p. 154.— Walpers, *Annal.*, IV, p. 366.— Choisy, *Pl. Zolling.*, ann. 1858, p. 9.

Vulgo : *Tjizjiringin* in prov. Bantam (Zolling.). — *Djeret*, incol. (fide Choisy ex Zolling.).

Montagne de Seribu, dans l'île de Java (Zollinger, n° 993, pro parte).

Species distinctissima. Rami adulti cortice crassiusculo subspongioso griseo-albido lenticellis prominulis consperso vestiti. Folia breviter petiolata ad apicem ramulorum brevium pauca elliptico-oblonga basi sæpius obtusata v. subtruncata. Nervi secundarii plerumque 2-3-furci. Racemi abbreviati 3-5-flori, pedicellis gracilibus longis. Flores ampliusculi. Calycis 4-phylli

sepala interiora semipetaloidea v. plane petaloidea exteriora crassiuscula multo excedentia diu persistentia patenti-erecta, exterioribus concavis crassiusculis plane sepaloideis reflexis.

Il n'y a pas d'espèce qui, mieux que celle-là, montre dans le genre *Calophyllum* le passage insensible du calice à la corolle. A ne considérer que la consistance des pièces florales, on devrait rapporter les deux externes aux sépales et les deux internes aux pétales, et si nous avons admis les quatre comme appartenant au calice, c'est plutôt pour des raisons d'analogie que pour des faits de structure. Il est bon d'observer néanmoins que, de bonne heure déjà, les pièces internes de la fleur sont en partie laissées à nu par les pièces extérieures, et que leur consistance alors est beaucoup moins membraneuse que dans la fleur épanouie. Du reste, la question de la distinction des pièces périgoniales en sépales et pétales n'est pas en elle-même très importante, du moment que tout le monde admet le passage fréquent de l'un de ces systèmes dans l'autre.

Quelques traits de la description du *C. javanicum*, Miquel in *Plant. Junghunh.*, p. 252, nous porteraient à considérer cette espèce comme identique avec le *C. venulosum*, Mais, à moins que M. Miquel n'eût eu sous les yeux que de jeunes boutons, il n'aurait pas pu dire de cette plante « *flores parvuli.* »

Dans l'herbier de M. de Franqueville le même n° 993 de la collection-type de Zollinger renferme deux plantes, dont l'une est étrangère au genre *Calophyllum*, et l'autre répond exactement au *C. venulosum.*

25. Calophyllum bracteatum, Thw. — Ramulis virgatis gracilibus gemmis costaque foliorum subtus pube rufidula densa vel rara indutis, foliis dimorphis, aliis normalibus ampliusculis lanceolato-oblongis petiolatis cuspidatis plus minus dissitis, aliis diminutis bracteiformibus sæpius per paria gemina subcongestis lineari lanceolatis v. linearibus, omnibus rigide papyraceis nitidis striato-nervulosis, racemis ex axillis foliorum majorum enatis folio brevioribus laxe pluri-v. paucifloris, pedicellis gracilibus lon-

giusculis, floribus parvis tetrapetalis (fide Thwaites), fructu oblongo.

Calophyllum bracteatum, Thwaites, *Enum. pl. Zeyl.*, p. 51.

Ceylan, district de Saffragam, le long des cours d'eau, à une faible altitude (Thwaites, n° 2674).

Les prétendues bractées de cette élégante et très remarquable espèce ne doivent pas s'entendre dans le sens de feuilles florales; ce sont plutôt des sortes de feuilles gemmaires persistantes, marquant çà et là, sur les rameaux, comme de légers temps d'arrêt dans la végétation d'une plante à développement presque continu. Le nombre de paires de ces feuilles bractéiformes varie dans nos exemplaires entre deux, quatre et six, c'est-à-dire une, deux ou trois paires; mais dans le cas de trois paires, l'inférieure fait, par ses dimensions, le passage aux feuilles ordinaires. Là-dessus, du reste, il serait bon, avant de rien préciser, d'étudier les faits sur le vif, et nul mieux que M. Thwaites lui-même n'est en mesure de faire ces observations. Nous reprendrons d'ailleurs le sujet dans la partie organographique de notre travail.

26. Calophyllum amplexicaule, Choisy mss. in herb. Boiss.— Ramulis confertis acute tetragonis puberulis imbricato-foliosis, foliis parvis cordato-ovatis obtusis glabris lineato-nervosis, racemis axillaribus folium sæpius excedentibus pluri- et laxifloris (floribus 5-11), pedicellis breviusculis, sepalis 4, petalis 4, stamin. fl. pseudo-hermaphr. numerosis petala subæquantibus, fructu breviter ellipsoideo circiter pisi sativi minoris mole.

Iles Philippines (Cuming, n° 1212).

Très voisin par le faciès du *C. microphyllum*, Choisy, il s'en distingue par ses feuilles tout à fait sessiles, moins larges et moins cordées, et surtout par ses pédicelles plus courts.

Le fruit que nous avons décrit était détaché de l'échantillon dans l'herbier Boissier; mais il y a tout lieu de croire qu'il appartient à l'espèce. Il sera néanmoins prudent de ne pas regarder cette probabilité comme une certitude.

27. Calophyllum microphyllum, Choisy, *Guttif. de l'Inde*, p. 44 (nomen tantum), et mss. in herb. Mus. Paris. et Deless. — Ramis teretibus, ramulis inferne compressis superne tetragonis compressis, foliis confertis parvis brevissime petiolatis cordiformibus crassis, nervis secundariis crebris crassiusculis utrinque prominulis, racemis axillaribus 5-7-floris, pedicellis elongatis filiformibus, sepalis 4 subcordato-ovatis reflexis, petalis 4, antheris lineari-oblongis ovario-subgloboso, stylo filiformi elongato.

Rawak (Gaudichaud in herb. Mus. Paris. et Deless.).

Espèce élégante, remarquable par la forme cordée de ses feuilles, la gracilité de ses pédicelles et l'ensemble de son faciès.

28. Calophyllum trapezifolium, Thwaites, *Enum. pl. Zeyl.*, p. 51.

Ceylan, district d'Hunasgiria, dans la province centrale, entre 4000 et 5000 pieds anglais d'altitude (Thwaites, n° 2446).

Remarquable par ses feuilles petites, à peu près rhomboïdales, coriaces, obtuses; par ses fleurs disposées en courtes grappes axillaires, et à quatre sépales et à quatre pétales.

** Calix 4-phyllus. Petala 4-6-8.

29. Calophyllum Inophyllum, L. — Arbor glaberrima, foliis petiolatis late oblongo-obovatis v. oblongis basi sæpius acutis apice rotundatis v. retusis, racemis axillaribus folio brevioribus laxifloris, floribus pro genere amplis longe pedicellatis, alabastris subglobosis, calycis 4-phylli foliolis internis petaloideis, petalis 4 (v. rarius 6–8? fide Rumph. et Blume) calyce longioribus, fructu globoso pruni minoris mole (Rumph.).

C. Inophyllum, L., *Sp.*, 732. — Willd., *Sp.* II, p. 11,597. — Wight, *Illustr.* I, 128. — Ibid., *Icon.*, tab. 77. — Blume, *Bijdr.* I, 217. — Blanco, *Fl. de Filip.*, p. 612.

Bintangor maritima, Rumph., *Amboin.* II, p. 211, tab 71.

Ponna s. Ponna Maram, Rheede, *Malab.* IV, p. 76, tab. 38.

Arbor indica, Mali Medicæ amplioribus foliis Maderaspatana; forte Ponna, s. Ponnamaram Hort. Malab., tab. IV, cujus lachryma resinosa, an sit species Guttæ Gambi, quæritur a Commelino in not. « Pluken. Almag. », 41, tab. 147, f. 3.

Kalophyllodendron Indicum folio subrotundo, Vaill. in *Mém. Acad. roy. des Sc. de Par.*, ann. 1722, p. 207.

Fooraha, Flacourt, *Madagasc.*, p. 139, n° 115 (cum icone pessima, proportionibus valde reducta, fructus globosos exhibente).

Balsamaria Inophyllum, Loureiro, fide W. et Arn.

C. Bintangor, Roxb., *Fl. ind.* II, p. 607 (monentib. Wight et Arn. et saltem quoad iconem Rumphianam).

C. Blumei, Wight, *Illustr.*, p. 128 (monentib. Hassk., Miquel, Choisy).

C. ovatifolium, Norona, *Verhand. van het Batav. gen.*, V, p. 74.

Vulgo : *Fooraha*, à Madagascar (Flacourt) ; *Foura* (Goudot). — *Ponna-Maram*, au Malabar (Rheede). — *Domba-gass*, à Ceylan (Thwaites). — *Jamplonk*, *Ujamplond*, *Kapur Antjak*, à Java (Blume). — *Tamana* (Mœrenhout) à Otahiti.

Rivages maritimes de la région indo-océanique. — Malabar (Rheede, Sonnerat, Leschenault, Wight, etc.). — Coromandel (Cossigny in herb. de Juss., Commerson, Leschenault, Perrottet, etc.). — Ceylan (Wallich, herb. ind. n° 1009 ; Thwaites, n° 2767 ; indiqué comme provenant des parties élevées de l'île, entre 3000 et 5000 pieds anglais, ce qui nous semble être une station bien exceptionnelle). — Jardin botanique de Calcutta (Wallich, n° 4841 C). — Inde extragangétique, bords de l'Irrawady, près d'Ava (Wallich, n° 4871 E); Amherst (Wallich, n° 4841). — Penang, Singapore (Mme Walker, n° 58, in herb. Deless.). — Java (Blume, Leschenault, Zollinger, n° 618, Kollmann in herb. Boiss., Junghuhn ex Miquel, etc.). — Philippines, Manille (Callery, Cuming n° 1768). — Iles Salomon, Port Praslin (Commerson). — Iles Moluques (Rumphius, Gaudichaud). — Timor (Guichenot). — Otahiti (Mœrenhout). — Iles Sandwich, Sanal (Remy n° 564). — Iles Loo-Choo (Wright, ann. 1853-56). — Cochin-

chine (Loureiro). — Iles Mariannes, Guaham (Mertens in herb. DC.). — Nouvelle-Calédonie (Labillardière); ibid., à Balade sur la côte (Vieillard). — Madagascar (Flacourt, Commerson! Goudot).

En sa qualité de plante littorale, à la manière des Palétuviers, cette espèce possède une aire géographique très étendue, dans la région indo-océanique. Il nous aurait été facile de multiplier les citations des localités qu'elle habite, mais plus de détails auraient peut-être semblé superflus.

Rien n'est plus facile que de distinguer ce *Calophyllum* de la plupart de ses congénères; la glabrescence de toutes les parties, si l'on excepte une pubescence très fine et très courte de la pointe gemmiforme des rameaux; les grandes feuilles obovales ou oblongues-elliptiques, à consistance papyracée, prenant par la dessiccation une teinte fauve; des grappes de fleurs assez lâches et à longs pédicelles; des fleurs plus grandes que d'ordinaire dans le genre, et que Rumphius compare à de petites roses; un fruit globuleux gros comme une petite prune, voilà tout un ensemble de caractères auxquels il est aisé de le reconnaître. La seule confusion possible est avec le *C. Tacamahaca* de Willdenow, qui lui ressemble par les fleurs, mais s'en distingue aisément par la forme allongée de son fruit.

En nous rangeant à l'opinion de Hasskarl, Choisy, Miquel, etc., qui regardent le *C. Blumei* de Wight, c'est-à-dire le *C. Inophyllum*, Blume, *Bidjr.*, comme absolument identique avec le vrai *C. Inophyllum,* nous nous fondons surtout sur ce fait que Blume n'a pu ne pas observer à Java le vrai *C. Inophyllum*, arbre commun sur le littoral de cette île. S'il a décrit sa plante comme ayant quatre sépales *caducs* et 8 pétales, on peut s'expliquer de deux manières cette circonstance : 1° en supposant que les huit pièces colorées que présente habituellement la fleur, ont été décrites comme pétales; 2° en admettant que le nombre des pétales peut s'élever jusqu'à huit, d'autant plus que Rumphius, parlant en bloc des pièces de la fleur, dit que leur nombre varie de neuf à dix; nous devons avouer néanmoins que toutes les fleurs ou boutons par nous étudiés, y compris celles d'exemplaires de Java, ne nous ont jamais montré que huit pièces périgoniales, dont deux

externes manifestement calycinales, deux internes de nature ambiguë (surtout l'une d'elles, à peu près pétaloïde), enfin quatre évidemment corollines. Telle est aussi la structure indiquée par Blanco, Miquel et autres botanistes.

On décrit généralement les rameaux du *C. Inophyllum* comme cylindriques ; ceci ne doit pas être absolument vrai pour les extrémités des rameaux ; on en voit chez divers exemplaires qui sont à peu près tétragones avec les angles plus ou moins marginés.

C'est en se fondant sur la figure citée du *Bintangor maritima* de Rumphius que Roxburgh a fondé son *C. Bintangor*, suivant lui distinct du vrai *C. Inophyllum*. Mais, comme l'avaient déjà soupçonné Wight et Arnott et affirmé Choisy, cette distinction semble être purement imaginaire.

Les dimensions du fruit du *C. Inophyllum* sont probablement un peu variables et ne sauraient être fixées d'une manière bien rigoureuse. Rumphius compare ce fruit à une petite prune ou à une balle de pistolet, Wight à une grosse cerise ; la figure qu'en donne Rumphius lui attribue 50 à 55 millimètres de diamètre, et celle de Gærtner 30 millimètres environ. M. Guibourt (*Hist. des drogues*, éd. IV, t. III, p. 564) compare un de ces fruits à une petite pomme et en rapproche un autre de la figure de Gærtner. En tout cas, il s'agit d'un fruit toujours globuleux, dont le noyau, couvert à l'extérieur d'une sorte de brou compacte, est tapissé à l'intérieur d'une couche épaisse de tissu spongieux, qui s'interpose entre le noyau et la graine, à peu près comme dans le fruit du noisetier.

M. Blume décrit les filets des étamines de cette espèce comme légèrement soudés à leur base en cinq ou six faisceaux ; Blanco signale quatre de ces faisceaux ou davantage, ce qui indique une sorte de polyadelphie partielle et irrégulière, caractère probablement commun dans le genre.

La figure de Plukenet, que nous citons avec les anciens auteurs, a été signalée par Willdenow comme se rapportant à son *C. Tacamahaca ;* mais l'expression même de *Maderaspatana* que l'auteur de l'Almageste applique à sa plante, prouve qu'il s'agit d'une espèce de l'Inde et non de l'arbre à Tacahamaque des îles de France et de Bourbon.

30. Calophyllum Tacamahaca, Willd. — Glabrum, foliis petiolatis lanceolatis v. lanceolato-oblongis basi acutis apice obtuse v. acutiuscule acuminatis, racemis axillaribus plurifloris, floribus pro genere amplis, sepalis 4, petalis 4-5 (v. 4-8?), fructu ovoideo-oblongo apice sensim et obtuse acuminato Melilotum redolente.

Calophyllum Tacamahaca, Willd., *Berlin. Magaz.*, ann. 1811, p. 79 (exclus. synon. Pluken. et pro parte synon. Lam.). — Choisy in DC. *Prodr.* I, p. 562. — Cambess., *Mem. Guttif.*, p. 26 (quoad florum descriptionem), tab. XVII, fig. c, 1 et 2, iconibus quoad fructus formam bonis, situ seminis tantum erroneo. — Choisy, *Guttif. de l'Inde*, p. 43 (exclus. stirpe Cumingiana ex insul. Phillippinis).

C. Inophyllum, Lamk, *Encycl.* I, p. 552 (tantum quoad nomen vulgare *Tacamahaca* et minime quoad descriptionem, quæ ex icone et verbis Ponnæ Maram Hort. Malab. excerpta, ad verum *C. Inophyllum*, L., spectat).

C. lanceolarium, Roxb., *Fl. Ind.* II, p. 608 (monentib. Hook. et Arn., *Bot. of Beech. Voy.*, p. 173, fide Choisy), non Teysmann.

C. lanceolatum, Blume, *Bidjr.*, I, p. 217 (fide eorumd. auct.).

Vulgo : *Tacamahaca* ou bois de *Tacamaca* aux îles de France et de Bourbon (Commerson).

Ile de France (Commerson in herb. Mus. Paris.; Du Petit-Thouars; Boivin! etc.). — Ile de Bourbon (ibid.).

Les détails que nous avons donnés sur cette espèce, à l'occasion de la précédente, nous dispenseront de longs développements. Le fruit seul suffirait pour trancher nettement le fait de leur diversité spécifique. Ce fruit, bien figuré, quant à sa forme générale, dans le mémoire cité de M. Cambessèdes, doit varier un peu dans ses dimensions, puisque ce botaniste lui donne à peu près 5 centimètres de long sur 3 centimètres de diamètre dans sa partie la plus large, et que M. Guibourt, en décrivant l'exemplaire du droguier de l'École de pharmacie de Paris, le compare à un petit œuf de poule. Nous en avons nous-mêmes sous les yeux

un échantillon (peut-être non mûr, attendu que la graine n'y est pas développée), qui mesure au plus 28 millimètres de longueur. Nous retrouvons dans cet échantillon l'odeur caractéristique de vétyver dont parle M. Guibourt, odeur que nous comparerions aussi à celle du Mélilot ou des fruits de *Myrodia*. Seulement, sous l'épiderme du brou qui recouvre le noyau crustacé, nous ne trouvons qu'un tissu spongioso-subéreux, friable, rappelant celui des noix de galle légères de France, et sans trace, au moins apparente, des fibres anastomosées décrites par M. Guibourt. Cette différence tiendrait-elle à des états divers de développement? En tout cas, nous croyons devoir la noter, sans mettre en doute l'exactitude du savant auteur de l'*Histoire des drogues*.

Nous n'admettons pour lieu natal du vrai *C. Tacamahaca* que les îles de France et de Bourbon, et nous rejetons provisoirement la localité de Madagascar, parce que très probablement on ne l'a citée qu'en déterminant par erreur *Tacamahaca* des exemplaires de vrai *C. Inophyllum*. C'est la méprise qu'a commise Choisy, dans l'herbier du Muséum, à l'égard d'un exemplaire recueilli par Commerson.

Plusieurs auteurs, suivant en cela Willdenow, semblent supposer que, sous le nom de *C. Inophyllum*, Lamarck a décrit le *C. Tacamahaca*. La vérité est que Lamarck a pris les traits de sa description en partie dans l'ouvrage même de Rheede, en partie sur la nature, et que cette description convient ainsi de tout point au *Ponna Maram*, c'est-à-dire au vrai *C. Inophyllum*. Le seul tort de Lamarck est d'avoir ajouté ces mots : « Il (le Calaba à fruit ronds) produit la résine tacamaque qui nous vient de l'île de Bourbon et de l'île Madagascar », confondant ainsi le *C. Inophyllum* ou *Foura* de Madagascar avec la vraie Tacamaque de Bourbon.

En ceci, du reste, Lamarck est d'autant plus excusable qu'il aura été égaré par une inexactitude de l'illustre Commerson. Ce dernier, en effet, a joint à un exemplaire de vrai *C. Inophyllum*, provenant de Pondichéry, la note suivante : « n° 9-10-11 Pinax : c'est notre *Tacamahaca* de l'île de France ; on fait de l'huile de son amande », note reproduite à peu près textuellement sur l'étiquette d'une plante identique, recueillie également sur la côte de

Coromandel par Cossigny, et faisant partie de l'herbier de Jussieu (aujourd'hui au Muséum de Paris). Sonnerat, de son côté, aurait fait la même confusion entre le vrai *C. Inophyllum* et le *Tacamahaca*, en appliquant à tort à ce dernier le nom vulgaire de *Foura* que les Madécasses donnent au premier.

C'est ce qui résulte pour nous d'observations manuscrites annexées à des *Calophyllum* de l'herbier Lemonnier, que renferme aujourd'hui la collection Delessert. L'un de ces exemplaires est le vrai *C. Inophyllum ;* il porte le n° 7, avec l'inscription suivante : « Branche fleurie du Tacamahaca de Madagascar, du jardin du Roi, île de France, novembre 1779 ». L'autre, marqué du n° 8, porte cette indication : « Branche fleurie du *Tacamahaca* de l'île de France, novembre 1778 ». Une étiquette qui devait être commune aux deux exemplaires dit : « Tacamahaca à grandes et à petites feuilles ; la plus large est celle qu'on appelle grande ; cet arbre est un des plus beaux ». Enfin le manuscrit principal à l'adresse de Lemonnier, avec l'en tête de : « Jardin du Roi, île de France », a pour titre : « Le Tacamahaca ou le Tatamaca », et s'exprime ainsi : « M. Sonnerat, dans son *Voyage à la Nouv.-Guinée*, p. 45, à la note dit : Le *Jambouk medica* est le *Tatamaka* de l'île de France ; les Madécasses l'appellent *Foura* et l'emploient aussi dans la plupart de leurs remèdes. M. Sonnerat a été trompé dans le vrai nom que les Madécasses donnent à cet arbre ; ils l'appellent *Vinetanque* ou *Vinetan* et se servent de ses graines pour faire de l'huile pour leurs cheveux. Cette *Tacamahaca* malgache se différencie par sa feuille de celle de l'île de France et de Bourbon. Il serait facile d'en juger par la montre de l'une et de l'autre ». Après une description très détaillée de la plante, le manuscrit ajoute : « La fleur du Tacamahaca de l'île de France et celle de Bourbon est absolument la même que celle du *Tamahaca* malgache. La seule différence qu'on observe entre les deux arbres consiste dans les feuilles », etc. La diversité des fruits n'est pas signalée.

L'auteur de ces notes, quel qu'il soit, a eu évidemment les deux plantes vivantes et en fleur sous les yeux. Mais il s'est contenté d'en noter les différences superficielles, n'ayant pas connu les caractères des fruits, et il a donné le mot *Vinetanque* ou *Vinetang*

comme une dénomination *malgache* pouvant convenir aux deux espèces. Nous trouvons ce nom vulgaire écrit *Vintang* sur un exemplaire du vrai *Tacamahaca*, venu de Bourbon. Le même mot « *Vintang* ou *Vinetang* » se trouve, avec quelques modifications, désigner divers *Calophyllum* de Madagascar ; par exemple, un exemplaire de *Calophyllum Inophyllum* récolté à Sainte-Marie par Bernier (avec l'étiquette *Vinetang-Tacamaka*) ; un exemplaire d'un *Calophyllum* inédit (*Calophyllum tetragonum*, herb. Mus. Par.) recueilli par Boivin, et étiqueté *Vintang-be*, *Takamaka* à grandes feuilles ; une autre plante du même collecteur, très distincte, mais trop incomplète pour être décrite : *Vintang-ningui*, *Takamaka* à petites feuilles.

D'après le lieu d'origine indiqué par Roxburgh pour son *C. lanceolarium*, et par Blume pour son *C. lanceolatum*, il n'est guère douteux, suivant la juste remarque de MM. Hooker et Arnott, que ces plantes ne soient tout simplement le *C. Tacamahaca*, arbre que sa réputation d'espèce usuelle aura porté à cultiver à Calcutta et à Java.

Le nombre des pièces florales varie chez le *C. Tacamahaca*, à peu près de la même façon que chez le *C. Inophyllum*. Dans les fleurs que nous étudions en ce moment il est le plus souvent de huit à neuf, dont deux externes très évidemment calycinales, deux plus intérieures faisant la transition du calice aux pétales, et quatre ou cinq évidemment corollines. Mais, d'après des notes prises jadis par l'un de nous dans l'herbier de sir W. Hooker, sur une plante de l'île de France que nous supposons être le *Tacamahaca*, ce chiffre de pièces varierait entre huit et douze. C'est peut-être une multiplication analogue des pétales, chez certaines fleurs du *C. Inophyllum*, qui a donné lieu à la création du *C. Blumei*.

31. Calophyllum cuneifolium, Thwait. — Gemmis exceptis glaberrimum, ramulis crebris erectis dense foliosis, foliis parvis obovato-v. spathulato-cuneatis petiolatis apice sæpius retusis coriaceis nervis lateralibus obliquis utrinque prominulis, racemis axillaribus folio brevioribus plurifloris, pedicellis alabastro (in specimine valde evoluto) globoso longioribus, calycis 4-phylli

foliolis externis interna sæpius involventibus, petalis 4 (?)-6-7-8, fructu cerasiformi globoso diametro circiter 2-centimetrali.

Calophyllum cuneifolium, Thwaites, *Enum. pl. Zeyl.*, 51.

Ceylan, Madamahanowara, à 3000-4000 pieds anglais d'altitude (Thwaites, n° 290, in herb. Mus. Par., n° 291, in herb. DC.).

Le nombre des pétales de cette remarquable plante est probablement variable. M. Thwaites, en la rangeant dans le groupe des espèces à calice et à corolle de quatre pièces, semble lui attribuer implicitement quatre pétales. Mais sur les exemplaires authentiques de l'herbier du Muséum, l'un de nous a vu huit pétales, tandis que l'autre en a compté six ou sept sur l'exemplaire également authentique (en bouton) de l'herbier De Candolle.

Un autre caractère variable est celui de la grandeur des pièces calycinales externes. Sur des boutons avancés appartenant à la même grappe, la plupart ont les sépales externes bien développés, et cachant plus ou moins les sépales internes ; mais çà et là quelques-uns présentent des sépales externes, au moins deux fois plus courts que les internes, et en même temps plus carénés. Ceci prouve qu'il ne faut ajouter aucune importance absolue à ces dimensions comparatives des sépales, et qu'on doit se garder d'en faire un caractère de section.

Le fruit que nous avons décrit est détaché des rameaux dans l'herbier De Candolle.

32. Calophyllum membranaceum, Gardner et Champ. in Hook., *Journ. of Bot. and Kew Gard.*, *Misc.*, I, 309. — Walp., *Ann.*, II, p. 191. — Choisy, *Guttif. de l'Inde*, p. 43.

Hong-Kong, sur le mont Victoria (Champion, C. Wright, *Collect.*, 1853-56).

Les auteurs de cette espèce lui attribuent quatre sépales et huit pétales, ce qui semble la rapprocher du *Calophyllum Walkerii*. Mais l'ensemble des autres caractères, notamment les feuilles membraneuses, l'éloignent au contraire de la plante de Ceylan, d'où l'on a probablement le droit de conclure que le nombre des

pièces florales n'a pas une grande valeur pour l'arrangement systématique des *Calophyllum*.

83. Calophyllum Walkerii, Wight. — Ramulis crassis erectis confertis dense foliosis, foliis breviter et crasse petiolatis orbiculato-obovatis apice rotundatis sæpius leviter retusis coriaceis duris nervosis, racemis axillaribus et abortu foliorum in paniculam terminalem sæpe ampliusculam collectis, floribus crasse pedicellatis ampliusculis, sepalis 4 externis minoribus, petalis 8 (v. interdum minus?) calyce longioribus internis minoribus, fructu cerasiformi globoso.

Calophyllum Walkerii, Wight, *Illustr.*, I, p. 128, tab. 65. — Walp., *Repert.*, I, p. 357.

Ceylan, Newera Ellia, à 7000 pieds anglais d'altitude, et aussi sur le pic d'Adam, où ce n'est plus qu'un petit arbre (colonel Walker, ex Wight et in herb. Hooker, Planchon, etc.). — *Ibid.* (Gardner, n° 128 in herb. Planch.). — *Ibid.* (Thwaites, n° 1170 in herb. Mus. Par.).

Type très distinct et très remarquable. D'après le colonel Walker cité par Wight, ce bel arbre ne fleurirait que tous les trois ans.

84. Calophyllum Caledonicum, Vieillard, msc. in herb. Mus. Par. — Arbor gemmis pedunculis pedicellisque novellis pube tenuissima subferrugineis demum glabratis, foliis oppositis ovatis v. lineari-oblongis v. lineari-lanceolatis basi in petiolum brevem compressum attenuatis apice obtusis v. obscure acuminatis coriaceis nitidis marginatis nervo medio subtus prominente supra impresso, secundariis approximatis horizontalibus prominulis, racemis axillaribus simplicibus multifloris foliis brevioribus, pedicellis patulis v. reflexis florem vix æquantibus basi bractea lineari decidua stipatis, calycis 4-phylli foliolis ovalibus subæqualibus glabris, petalis 8 lanceolatis calycem subæquantibus, staminibus, fl. herm. filamentis filiformibus.

Nouvelle-Calédonie (Vieillard, n° 175. — Deplanche, n° 428 in herb. Mus. Par.).

Grand arbre des montagnes, voisin du *Calophyllum Inophyllum*, dont il diffère par la forme très allongée de ses feuilles, par ses fleurs moins grandes réunies en grappes simples. Il se distingue de la suivante, surtout par ses feuilles toujours opposées, ses boutons ellipsoïdes, etc.

35. CALOPHYLLUM MONTANUM, Vieillard, msc. in herb. Mus. Paris. — Ramulis adultis cicatricibus vere v. spurie quaternis foliorum delapsorum notatis junioribus tetragonis glabris, foliis quaternis vel subquaternis rarius oppositis oblongo-lanceolatis obtusiusculis v. acuminatis basi in petiolum latiusculum longe attenuatis coriaceis margine leviter incrassatis, nervo medio valido sulcato, secundariis confertis usque ad folii marginem simplicibus utrinque prominulis, racemis axillaribus folio brevioribus laxifloris, pedicellis basi bractea ovata decidua suffultis, sepalis 4 suborbiculatis, petalis 8 parvis ovalibus membranaceis, staminibus numerosis, fructibus subglobosis atro-rubentibus apiculatis magnitudine cerasi.

Nouvelle-Calédonie, Montagnes de Balade (Vieillard).

Par le nombre des pétales et la consistance coriace des feuilles, cette espèce a des rapports avec le *Calophyllum Walkerii;* par la forme des feuilles avec le *C. spectabile*. La disposition des feuilles suffit d'ailleurs pour la séparer de toutes les autres espèces, et présente des caractères du plus haut intérêt au point de vue morphologique : nous y reviendrons avec détail dans la seconde partie de notre travail.

Species dubiæ v. non satis notæ.

36. CALOPHYLLUM SURIGA, Buch. in Roxb., *Fl. Ind.*, II, p. 608 (exclus. syn. *Calophyllum Sulatri*, Burm.).

« Folia lineari-oblonga, nitida. Flores infra folia verticillati, ampli, pulchri, fragrantes » (charact. ex verbis Roxburgh. ex anglico latine versis).

Inde orientale (Roxburgh).

Espèce douteuse; peut-être même étrangère au genre, si l'on doit prendre à la lettre le caractère assigné à ses inflorescences.

37. Calophyllum mesuæfolium, Wall., *Cat.*, n° 4850.

Singapur, ann. 1822 (Wall., n° 4850 in herb. DC., specimen sterile, fructu cerasiformi adjecto, sed forsan speciei alieno).

Voir sur cette espèce ce que nous avons dit ci-dessus, p. 274, à l'occasion du *Calophyllum pulcherrimum*, Wall.

38. Calophyllum tetrapterum, Miq., *Pl. Jungh.*, p. 291. — Walp., *Ann.*, IV, p. 367.

Sumatra, district du Haut-Angkola, dans les lieux boisés, entre 1000 et 3000 pieds d'altitude (Junghuhn ex Miq.).

D'après la description qui en a été donnée, cette espèce semble avoir de grands rapports avec le *C. spectabile*, ainsi qu'avec des exemplaires dépourvus de fleurs et de fruits, récoltés par Boivin aux îles Maurice, Bourbon, et à Madagascar, où la plante porte d'après ce voyageur le nom de *Vinetang-be*. Ces exemplaires sont accompagnés d'une étiquette portant le nom de *C. tetragonum* (Takamaka à larges feuilles, Boiv. mss.).

39. Calophyllum marginatum, Wall., *Cat.*, n° 4845, fide Auct.

Nous n'avons pu trouver ni exemplaires, ni description quelconque de cette espèce inédite.

40. Calophyllum angustifolium, Roxb., *Fl. Ind.*, II, p. 608. — Wight, *Illustr.*

Ile du Prince de Galles ou Pulo-Penang, d'après Roxburgh.

« Branches cylindriques ; feuilles brièvement pétiolées, étroitement lancéolées, à acumen quelque peu obtus, luisantes, à nervures fines ; fleurs fasciculées aux aisselles des feuilles ; pédicelles à extrémité cyathiforme.

» Arbre de grande taille qui fournit les mâts connus sous le nom de *Peon* » (Roxb.).

Les indications ici traduites sont tout ce que nous savons de l'espèce. Sir W. Hooker la rapporte au *Calophyllum pulcherrimum*, Wall., détermination qui ne cadre pas avec les caractères assignés à l'inflorescence. Dans l'herbier Lambert, sous le nom de *Calophyllum angustifolium*, Roxb., on trouve une plante à feuilles alternes, qui est probablement une Ochnacée (voir herb. Delessert).

41. CALOPHYLLUM PISIFERUM, Nob. — Ramis teretibus ramulisque tetragonis pube tenui ferruginea v. fuliginea indutis, foliis parvis confertis breviter petiolatis ovatis v. ovato-oblongis basi obtusiusculis (non emarginatis) apice rotundatis v. obtusissime subacuminatis, nervis secundariis numerosis utrinque prominulis simplicibus v. hinc inde divisis, racemis axillaribus 5-11-floris folium subæquantibus v. eo brevioribus, pedicellis (fructiferis) fructu pisiformi globoso brevioribus.

Malacca (Gaudichaud, n° 86, in herb. Mus. Paris. et Deless.; Griffith in herb. Planch., ex herb. Hook.).

Folia exsiccatione subcastanea, subtus pallidiora, glabra, rigide chartacea, 2-5 1/2 centim. longa, 1 1/2-4 centim. lata. Fructus maturi diametro circiter 7-8 millim., epicarpio membranaceo exsiccatione fragili et a mesocarpio spongioso (forsan recenti carnoso) facile secedente.

Assez distinct pour avoir pu être caractérisé même en l'absence des fleurs. Indépendamment de la forme des feuilles, la brièveté des pédicelles suffirait pour le séparer du *Calophyllum microphyllum*.

42. CALOPHYLLUM TOMENTOSUM, Miquel, *Pl. Jungh.*, p. 290, excl. synon. Wight.

Java (Van Gesker).

Détermination probablement inexacte, le vrai *Calophyllum tomentosum* de Wight étant de l'île de Ceylan.

43. CALOPHYLLUM JAVANICUM, Miq., *l. c.* — Walp., *Ann.*, IV, p. 367.

Montagne de Gunong-Seribu (Van Gesker, ex Miq.).

Voir sur cette espèce l'observation mise à la suite du *Calophyllum venulosum*, ci-dessus, p. 280.

Species excludendæ.

Calophyllum Akara, Burm., *Fl. Ind.*, p. 121. = *Tetracera Rheedii*, DC. (monente DC.).

Calophyllum nagassarium. Burm., *ibid.* = *Mesua ferrea*, L.

Calophyllum madruño, H.B.K., *Calophyllum acuminatum*, Willd., *Berl. Mag.*, ann. 1811, non Lamk. = *Rheedia* (*verticillaria*) *madruño*, Nob. supra, tom. XIV, p. 315.

Calophyllum Cupi, H.B.K. = *Rheedia Cupi*, Nob., *l. c.*

Calophyllum edule, Seem. = *Rheedia edulis*, Nob., *l. c.*, p. 310.

Calophyllum thuriferum, Pœpp. et Endl., *Nov. gen. et sp.*, III, 16. — Walp., *Repert.*, I, p. 397. — Choisy, *Guttif. de l'Inde*, p. 44.

D'après la description, c'est évidemment une Clusiée, presque sûrement un *Clusia*, se rapportant, suivant toute probabilité, à la section *Stauroclusia*.

Calophyllum longifolium, Wall. = *Calysaccion longifolium*, Wight. = *Mammea longifolia*, Nob. supra, p. 244.

Calophyllum excelsum, Zoll. = *Calysaccion ovalifolium*, Choisy. = *Mammea excelsa*, Nob. supra, p. 244.

Kayea, Wall., *Pl. As. rar.*, III, p. 4, tab. 210. — Endl., *Gen.*, n° 5449.

GEN. XXXI. — KAYEA, Wall.

Flores hermaphroditi (v. polygami?). Calycis 4-phylli foliolis biseriatis, externis 2 coriaceis, æstivatione valvatis, interna minus crassa primum plane involventibus, omnibus post anthesim accre-

tis, fructum tegentibus. Petala 4, sepalis alterna. Stamina indefinita, hypogyna, basi anguste monadelpha; filamenta filiformia, flexuosa; antheræ globoso-didymæ, loculis arcuatis connectivum reniforme marginantibus. Ovarium uniloculare, ovulis 4 e basi loculi erectis, semi-anatropis; stylus subulatus æstivatione incurvus, apice 4-fidus, divisuris stigmaticis acutis, inæqualibus. Nux calyce accreto et incrassato arcte involucrata, styli basi persistente mucronata, coriaceo-subcrustacea, demum irregulariter rupta (?), unilocularis, abortu monosperma (an semper?). Semen basi ima loculi affixum, sessile, hilo circulari, parvo, integumento crasse membranaceo, non crustaceo (e duobus plane concretis conflato), micropyle chalazaque non conspicuis. Embryonis exalbuminosi cotyledones crassæ, plano-convexæ, liberæ; gemmula (radicula) minuta, tuberculiformis, ab hilo plus minus remota, directione propter loculum transversali.

Arbores Asiæ tropicæ. Folia opposita, petiolata, integerrima, laxe et arcuato penninervia (non lineato-nervosa). Racemi v. paniculæ axillares terminalesve. Flores amplitudine mediocri, multo minus quam apud *Mesuam* speciosi.

L'ovaire uniloculaire et le style, à divisions aiguës, suffisaient pour distinguer ce genre du *Mesua*. Si le caractère de la graine, que nous avons décrit d'après le *Kayea cuspidata*, se retrouve chez les autres espèces, il pourra offrir un autre trait réellement distinctif. Ajoutons que, chez les *Kayea*, les divisions du calice, vraiment accrescentes, enveloppent et cachent entièrement le fruit, qui reste probablement indéhiscent, ou qui tout au plus se rompt d'une manière irrégulière.

1. Kayea floribunda, Wall., *l. c.*

Silhet, dans le nord de l'Inde anglaise (Wallich, n° 4840).

2. Kayea cuspidata, Nob. — Ramis teretibus, ramulis crebris foliosis, foliis oppositis petiolatis parvis v. amplitudine mediocri ovatis v. ovato-oblongis basi rotundatis apice exquisite cuspidatis

acutis rigide membranaceis penninerviis minute reticulato-venulosis, pedunculis ad apicem ramulorum 2–3-nis v. ad axillas foliorum solitariis gracilibus strictis 2-4-floris, floribus parvis pedicellatis (in specimine nimis evolutis), fructu subgloboso calyce accreto coriaceo capsuliformi leviter compresso arcte involucrato styli basi longiuscula mucronato monospermo.

Ceylan (Thwaites, n° 2708 in herb. DC.).

Remarquable espèce, reconnue par M. Thwaites pour une espèce nouvelle de *Kayea*. Ses feuilles les plus grandes sont criblées de ponctuations transparentes.

3. Kayea racemosa, Nob. — Ramis teretibus, foliis oppositis petiolatis anguste oblongis breviter acuminatis v. cuspidatis rigide membranaceis opacis penninerviis reticulato–venosis, racemis axillaribus (v. terminalibus?) paucifloris, pedicellis crassis calyce longioribus supra medium articulatis, floribus illis *Kayeæ floribundæ* majoribus in specimine nimis evolutis, calycis jam accreti sepalis coriaceis externis interna longitudine excedentibus, nuce ovoidea acuminata styli basi crassa mucronata in valvas (irregulares?) 3-4- (?) rupta, 2-1-sperma, seminis testa castaneofusca ex hilo basilari obsolete radiatim venosa.

Inde orientale, sans indication de localité (Wallich, in herb. DC.).

Exemplaire séparé de nous ne savons quelle autre espèce de la collection Wallich, et marqué de la note suivante par Choisy : *Mesua speciosa? specimen imperfectum sine notula in herb. Wallichiano repertum*. La plante n'a rien de commun que les caractères de section avec les vrais *Mesua*. C'est une espèce très distincte de *Kayea*, comme l'attestent ses ovaires noués adhérant au rameau feuillé, et les débris du fruit annexés à l'exemplaire. Ce fruit doit avoir le volume d'une très forte noisette. Les sépales externes accrus sous le fruit, dont on ne trouve que des restes, ont plus de 2 centimètres de haut sur près de 3 centimètres de large.

Species ulterius describenda.

4. Kayea Philippinensis, Planch. mss. in herb. Hooker.

Philippines (Cuming?).

Tout ce que nous savons de cette plante se borne au renseignement suivant : *Omnia floris Kayeæ floribundæ. Ovarium quadri-ovulatum.*

GEN. XXXII. — MESUA, L.

Mesua, L., *Gen.*, n° 665. — Juss., *Gen.*, n° 258. — Endlich., *Gen.*, n° 5447.

Nagassarium, Rumph., *Amboin.*, VII, p. 3, tab. 11.

Calophylli species, Burmann.

Flores hermaphroditi (v. polygami?). Calycis 4-phylli foliolis biseriatis, externis minoribus, internis plus minus late membranaceo-petaloideis, omnibus æstivatione imbricatis. Petala 4, ampla, sepalis alterna, æstivatione imbricata. Stamina indefinita, hypogyna, conferta, filamentis setaceis basi plus minus monadelphis, antheris lineari-oblongis v. oblongis, basifixis, loculis linearibus connectivum angustum utrinque marginantibus, rima laterali dehiscentibus. Ovarium biloculare, loculis biovulatis, ovulis anatropis, e basi loculi erectis. Stylus subulatus v. filiformis leviter flexuosus; stigma dilatatum, irregulariter patelliforme, margine undulatum, plus minus manifeste bilobum. Fructus : nux capsuliformis, basi sepalis subaccretis, coriaceis, persistentibus, adpressis stipata, exsucca, corticosa, putamine a cortice coriaceo ægre distinguendo, matura dissepimenti obliteratione unilocularis, 1-2-3-4-sperma, in valvas 2 subregulariter rupta. Semina basi loculi v. loculorum affixa, erecta, sæpius mutua pressione obtuse angulata, hilo lineari, micropyle non conspicua, tegumento (e duobus plane concretis conflato) crustaceo, extus lævi nitido, intus subspongioso ibique venoso, facie intima pellicula cellulosa lævi arcte

adhærente duplicato, chalaza obsoleta. Embryonis exalbuminosi cotyledones crassæ, liberæ, carnosæ, oleosæ, tigella (radicula) minuta, punctiformis, hilo subcontigua, propter fructum plane infera.

Arbores Asiæ tropicæ, speciosæ. Ramuli sæpius virgati. Folia opposita, petiolata, integerrima, supra nitida, subtus sæpe pruinoso-glaucescentia, nervo medio valido, lateralibus tenuibus sæpe obsoletis, venis sub lente tenuiter subscrobiculato-reticulatis. Flores sæpius ampli, pulchri, solitarii v. gemini v. subfasciculati, axillares v. terminales, pedicellati v. sessiles.

SERIES A. — Folia subtus plus minus dense pruinosa.

1. MESUA FERREA (L.), Choisy. — Ramulis virgatis gracilibus, foliis anguste lanceolatis v. lanceolato-oblongis sensim acuminatis v. cuspidatis basi plus minus acutiusculis aveniis subtus dense glauco-pruinosis, pedicellis axillaribus v. terminalibus solitariis v. geminis v. ternis brevibus, alabastris subglobosis ebracteatis, sepalis extus glabrescentibus v. pube tenuissima quasi pulveraceis (non vere sericeis v. tomentellis), petalis cuneato-obovatis, capsula ovoideo-conica sæpius sensim acuminata sepala accreta excedente sæpius monosperma.

Mesua ferrea, L., *Sp.*, 734 (pro parte, nempe exclus. syn. Rheede). — Willd., *Sp.*, III, p. 843 (exclus. syn. Rheede). — Choisy in DC. *Prodr.*, I, p. 562. — Id., *Guttif. de l'Inde*, p. 40 (pro parte, nempe exclus. synon. Roxb. et Wight). — Thwaites, *Enum. Pl. Zeyl.*, p. 50 (excl. var. β?). — Blume, *Bidjr.*, I, 216.

Naghas, Hermann, *Zeyl.*, 7, fide Auct.

Arbor Naghas, Burm., *Thes. Zeyl.*, p. 25.

Mesua foliis lanceolatis, etc., L., *Fl. Zeyl.*, 208 (exclus. syn. Rheede).

Nagassarium, Rumph., *Amboin.*, VII, p. 3, tab. 2.

Calophyllum Nagassarium, Burm., *Fl. Ind.*, 121.

Mesua Nagaha, Gardn. in *Calcutt. Journ. of Nat. Hist.*, VIII, p. 4, fide Thwaites.

Var. β. Heynei, Nob. — Foliis lanceolatis longe cuspidatis subtus vix farinaceis reticuloque nervulorum sub lente conspicuo ornatis.

Mesua ferrea (L.), Wallich, *Cat.*, n° 4834 C.

Ceylan, dans les forêts, et aussi cultivé dans le voisinage des temples (Hermann; herb. Burman n° 49, ann. 1773, in herb. Deless., exempl. sans fleur ni fruit; Leschenault in Mus. Par.; Gardner in herb. Planch.; col. Walker; Thwaites, herb. de Peradenia, n° 602, in herb. Mus. Par. — Travancore (herb. Madr. in Wall. Cat. n° 4832 A). — Jardin de Calcutta in herb. Planch. ex herb. Hook. — Java, cultivé près des temples et dans les jardins (Blume; comte de Hoffmansegg n° 3 in herb. DC.; Zollinger n° 1054, ibid.; Rœmer in herb. Boiss.). — Cultivé aussi à la Jamaïque (herb. Planch. ex herb. Hook.).

Var. β, probablement partie méridionale de la Péninsule de l'Inde (Heyne ex Wall. Cat. n° 4834 B).

Cette élégante espèce se distingue aisément entre ses proches alliées, par la gracilité des rameaux, l'absence de duvet soyeux sur les calices, que recouvre tout au plus une légère pubescence pulvérulente, enfin par sa capsule acuminée, habituellement monosperme. Nous ne ferons entrer dans ses caractères distinctifs ni la forme des pétales (car cette forme semble varier surtout par le rétrécissement plus ou moins unguiforme de la base de l'organe), ni la disposition des fleurs (car elles sont axillaires ou terminales et quelquefois ces deux façons sur le même ramuscule), ni la longueur des pédicelles (car cette longueur oscille entre 1 et 6 millimètres, en ne tenant compte que de la portion qui est continue avec le calice).

Défini comme il l'est ici, le *Mesua ferrea* ou *Naghas* d'Hermann, semble être indigène dans les forêts de Ceylan; tandis qu'à Java et en général dans les îles de la Sonde, c'est une plante exotique, cultivée à cause de sa rare beauté. A Ceylan

même, aussi bien que dans les autres points de l'Inde, l'arbre en question est planté généralement autour des temples sacrés. Ce fait explique comment l'espèce a pu se répandre hors de ses limites primitives dans les régions de l'Asie tropicale où règne le culte de Boudha.

Notre variété β diffère du type par des feuilles prolongées en un acumen beaucoup plus long, et dont la surface inférieure, couverte d'une couche de fleur glauque moins épaisse, laisse mieux voir sous la loupe la fine reticulation de ses veinules. Elle se rapproche beaucoup à certains égards du ***Mesua coromandeliana*** et pourrait bien, une fois mieux connue, constituer une espèce particulière.

La figure citée de Rumphius représente assez exactement l'aspect et les caractères de l'espèce, notamment la forme et la dimension moyenne de ses feuilles, l'apparence et le volume de la fleur et des fruits. Nous ne pouvons juger du reste de ce dernier organe que par des exemplaires où il n'a pas atteint sa maturité complète; mais la forme acuminée de son sommet nous semble être un caractère normal.

Le diamètre des fleurs est difficile à apprécier sur des exemplaires desséchés. Il doit varier à peu près, dans cet état, entre 4 et 6 centimètres.

2. Mesua Walkeriana, Nob. — Ramis teretibus virgatis, foliis petiolatis lanceolato-oblongis cuspidatis supra nitidis subtus glaucedine densa indutis, nervis secundariis tenuissimis vix conspicuis, floribus axillaribus solitariis amplis breviter pedicellatis ebracteatis, calycis 4-phylli foliolis externis quam interna multo minoribus, omnibus extus leviter glauco-pruinosis, petalis calyce pluries longioribus, fructu.....

Mesua ferrea, Wight, *Illustr.*, p. 127, et *Icon.*, tab. 118 et 961, non L.

Mesua speciosa, Wight, Spicilg., p. 27, tab. 30, 31, non Choisy.

Ceylan (col. Walker, in herb. Delessert ex herb. Graham, et in herb. Planch. ex herb. Hooker). — Pentes orientales des Neil-

ghérries, à 3 milles au-dessous de Coonoor (Wight, *Spicil.*, p. 27).

Folia 10-18 centim. longa, 2 1/2-3 centim. lata. Flores ex icone Wightiana diametro 9-centimetrali. Pedicelli sæpius petiolo breviores.

Cette belle espèce ressemble au vrai *Mesua ferrea* ou *Nagassarium* de Rumphius par la gracilité des rameaux, la forme, la consistance et l'aspect des feuilles; mais elle s'en distingue aisément par ses feuilles plus grandes, ses calices à sépales bien plus inégaux et enduits d'une légère fleur glaucescente, enfin par ses fleurs à peu près deux fois plus grandes. Elle ne saurait d'autre part se confondre avec le *Mesua speciosa*, Choisy, dont les feuilles sont plus épaisses, les pédicelles presque toujours plus longs et plus robustes, le calice enduit d'une pubescence blanchâtre. Le fruit, lorsqu'il sera connu, fournira probablement d'autres caractères différentiels.

3. Mesua salicina, Nob. — Ramulis virgatis foliosis, foliis petiolatis lineari-lanceolatis interdum subfalcatis apice sensim attenuatis coriaceis aveniis subtus tenuiter glauco-pruinosis, floribus axillaribus v. terminalibus solitariis v. geminis, pedunculo brevi v. rarius petiolum excedente, pedicello brevissimo, alabastris junioribus obovoideis evolutis globosis, sepalis tenuissime puberulis, petalis calyce multo majoribus.

Mesua ferrea var. β *angustifolia*, Thwaites, *Enum. pl. Zeyl.*, p. 50.

Ceylan, commun près de Salagama (Thwaites, n° 602).

La forme et la texture des feuilles, et surtout la brièveté des pédicelles, les fleurs plus grandes, les boutons obovoïdes et presque pyriformes lorsqu'ils sont jeunes, tous ces traits réunis nous semblent séparer parfaitement ce type du vrai *Mesua ferrea*.

Nous appliquons exclusivement le nom de *pédicelle* au rétrécissement plus ou moins prononcé qui est continu au calice, et s'articule sur un axe qui répond au pédoncule. Ce dernier axe,

parfois très court (1 millimètre), s'allonge parfois au point de mesurer 10 millimètres ; il porte une ou deux fleurs, et, dans le cas où il est allongé, on y voit deux ou trois paires de petites cicatrices de bractéoles caduques.

4. Mesua speciosa, Choisy. — Ramulis virgatis foliis anguste lanceolato-oblongis in acumen acutiusculum v. obtusiusculum sensim productis subtus tenuiter glauco-pruinosis nervisque secundariis veniformibus impressis subtilissimis obsolete striatis, floribus axillaribus v. terminalibus solitariis v. geminis, pedicellis crassiusculis basi ima articulatis calyce brevioribus, alabastris globosis ebracteatis, sepalis extus tomento adpresso griseo densiusculo indutis, petalis cuneato-obovatis calyce multo longioribus, nuce ovoideo-globosa abrupte conico-mucronata crassa basi sepalis stipata 2-4-sperma.

Mesua speciosa, Choisy in DC. *Prodr.*, I, 562. — Wallich, *Cat.*, n° 4835. — Choisy. *Guttif. de l'Inde*, p. 40.

Balutta Tsjampacam s. Castanea rosea indica, Rheede, *Hort. Malab.*, III, p. 63, tab. 53.

Mesua ferrea, L., *Sp.*, 734 (pro parte, nempe quoad synon. Rheede. — Willden. — Roxb., *Fl. Ind.*, II, p. 605.

Mesua Roxburghii, Wight, *Illustr.*, p. 127. — Walp., *Rep.*, I, 356.

Mesua pedunculata, Wight, *Illustr.*, p. 127, et *Icon.*, tab. 119.

Malabar (Rheede). — Concan (Stocks et Law in Hook. et Thoms. herb. ind.). — Bengale, près de Calcutta (Roxb.). — Chittagong (Wallich, *Cat.* n° 4835 D in herb. De Cand. et Mus. Par. — Népal (Wallich, n° 4835 C ibid.). — Silhet (herb. Bruce in Wallich n° 4835 B). — Rathpur (herb. Hamilton sub *Mesua ferrea*, ex Wallich n° 4835 A, sub *Mes. speciosa*). — Kogun (Wallich, n° 4835 E). — Mergui (Griffith in herb. Mus. Par., ex herb. Hook. et Decaisne).

Confondu primitivement par Linné et ses disciples avec le *Nagassarium* de Rumphius, le *Balutta Tsjampacam* de Rheede fut

distingué avec raison par Choisy (in DC. *Prodr.*) sous le nom bien mérité de *Mesua speciosa*. C'est donc la plante de Rheede qui constitue à la rigueur le prototype de l'espèce, et cette plante, connue seulement par une figure imparfaite et une description bonne pour l'époque, mais à divers égards insuffisante, reste encore quelque peu problématique. Toutes les probabilités néanmoins sont pour l'identité de cette plante du Malabar avec les très nombreux exemplaires des divers points de l'Inde continentale qui nous ont servi à tracer les caractères du *Mesua speciosa*. Le seul doute qui pourrait s'élever à cet égard vient de ce que la figure de l'*Hortus malabaricus* représente des feuilles relativement plus allongées, qui rappelleraient mieux celles de notre *Mesua Thwaitesii*, et de ce que ses fleurs ont l'apparence d'être sessiles et plus petites que chez les formes les plus ordinaires du *Mesua speciosa;* mais ces différences, probablement plus apparentes que réelles, s'efface-raient presque sûrement devant l'étude directe d'exemplaires en nature.

C'est pour s'être exagéré l'importance du caractère des fleurs axillaires ou terminales que le docteur Wight a cru pouvoir séparer du *Mesua speciosa* son *Mesua Roxburghii*. Choisy a déjà noté avec raison l'inanité de ce prétendu signe distinctif.

Nous sommes également surpris de voir sur quel caractère a été établi le *Mesua pedunculata*. Des exemplaires types de cette espèce, recueillis à Mergui par Griffith, et conservés dans l'herbier du Muséum, ne diffèrent en rien d'essentiel des formes les plus habituelles du *Mesua speciosa*, dont les fleurs, jamais strictement sessiles, présentent d'ordinaire un pédicelle toujours plus court, mais parfois presque aussi long que le calice.

La pubescence des sépales forme chez le *Mesua speciosa* un duvet ras, velouté, de couleur grisâtre, au moins sur les exemplaires secs. La grandeur des pétales varie, sans doute, dans des limites assez larges; mais ces variations sont probablement exagérées, en moins surtout, par les figures faites sur des exemplaires secs. Tel est, suivant toute apparence, le cas du dessin de l'*Hortus malabaricus*, et certainement celui la planche 119 des *Icones* de Wight, représentant le *Mesua pedunculata*.

Le fruit, remarquable par sa grosseur, est, suivant toute apparence, exactement figuré par Rheede. Nous en retrouvons les principaux caractères dans une moitié de péricarpe, annexée dans l'herbier De Candolle, à l'exemplaire n° 4835 E, de Wallich, et qui renferme une graine plan-convexe, à cicatrice ombilicale basilaire, prolongée en ligne sur l'arête latérale du testa. D'après Rheede, le nombre habituel des graines est de trois à quatre : il se peut que ce nombre fût réduit à deux dans le fruit dont nous n'avons vu que la moitié.

5. Mesua Thwaitesii, Nob. — Ramulis virgatis foliis petiolatis lineari-oblongis sensim et obtuse acuminatis basi obtusiusculis v. acutis subtus glaucedine tenui indutis tenuiter et obsolete venosis, pedunculis axillaribus (v. terminalibus?) 1-2-3-floris brevibus, floribus in pedunculo sessilibus amplis, calycis adpresse 2-3-bracteati foliolis extus in alabastro pube tenuissima adpresse fulvescente indutis, nuce immatura obovoideo-globosa vertice depresso mucronata calyce adhuc inclusa (forsan ulterius amplificata et exserta).

Mesua speciosa, Thwaites, *Enum. of Ceyl. pl.*, p. 50 (exclus. synon. et var. β?).

Vulgo : *Dega-na-gass*, Cinghal., fide Thwaites.

Ceylan (Thwaites, n° 2675 in herb. De Cand. et Mus. Par.).

Cette belle espèce se distingue au premier coup d'œil du *Mesua speciosa*, tel que nous l'avons défini, par ses fleurs absolument sessiles, dont le calice est embrassé par deux ou trois bractées persistantes. Le pédoncule, ou, si l'on veut, l'axe raccourci sur lequel reposent ces fleurs, au nombre de deux ou trois, est habituellement axillaire; il se pourrait néanmoins que, comme chez les espèces voisines, il devînt parfois terminal.

Les feuilles seules suffiraient du reste pour séparer le *Mesua Thwaitesii* de ses proches alliées. Elles sont remarquablement allongées (parfois jusqu'à 25 centimètres), coriaces, à nervules latérales plus marquées en dessous et en relief, au lieu d'y être

dessinées en creux. Les fleurs, à en juger d'après les exemplaires secs, doivent avoir de 8 à 10 centimètres de diamètre et au delà. Nous regrettons de n'avoir pu décrire que l'apparence des fruits avant leur maturité. Il est probable que ces organes, mieux connus, fourniront d'excellents signes distinctifs.

M. Thwaites est d'autant plus excusable d'avoir déterminé sa plante *Mesua speciosa*, qu'elle ressemble en effet par la longueur des feuilles à la figure de Rheede. Mais nous croyons que là s'arrêtent les ressemblances, et que la plante de Malabar n'est pas autre que celle dont nous venons de parler sous le nom de *Mesua speciosa*.

SERIES B. — *Folia subconcoloria, subtus vix ac ne vix pruinosa.*

6. MESUA COROMANDELIANA, Wight. — Glaberrima, foliis petiolatis anguste oblongo-lanceolatis sensim et obtuse acuminatis supra nitidis subtus opacis interdum hinc inde glauco-pruinosis v. nudis reticulo venularum denso subscrobiculato prominulo ornatis, pedicellis axillaribus unifloris calyce brevioribus, alabastris globosis, calycis foliolis glabris v. leviter pruinosis, petalis calycem circiter duplo excedentibus amplitudine mediocri, fructu.....

Mesua coromandeliana, Wight, *Illustr.*, p. 129, tab. 117. — Walp., *Repert.*, I, 396.

Mesua ferrea, Wight et Arn., *Prodr. Fl. pen. Ind. or.*, p. 102 (quoad locum natalem et exclus. synon. omnibus, monente Cl. Wight).

Mesua ferrea, Choisy, *Guttif. de l'Inde*, p. 40 (pro parte).

Péninsule de l'Inde en deçà du Gange, prov. mérid. — Courtallum (Wight). — Mysore (Hook. fils et Thoms. herb. Ind.).

Nous considérons la plante de MM. Hooker fils et Thomson comme répondant exactement, ainsi que l'ont reconnu ces savants, à la figure du *Mesua coromandeliana* de Wight. C'est sur cette plante que nous avons établi notre phrase diagnostique. Bien que les feuilles de l'exemplaire en question soient tout à fait adultes, on retrouve encore à la face inférieure de la plupart un reste

évident de fleur glauque : il n'est pas donc pas exact de dire que ce caractère manque absolument chez le *Mesua coromandeliana*.

7. MESUA PULCHELLA, Nob.—Glaberrima, foliis petiolatis ovato-v. elliptico-oblongis cuspidatis basi obtusiusculis v. rarius acutis coriaceis concoloribus (non pruinosis) subtus nervis secundariis veniformibus tenuibus prominulis laxe reticulatis ornatis, racemis axillaribus brevibus paucifloris, floribus 3-5 confertis sessilibus subglomeratis basi bracteolis 2-3 (?) stipatis, petalis cuneato-obovatis calyce duplo et ultra longioribus.....

Mesua coromandeliana, Thwaites, *Enum. of Ceyl. pl.*, p. 50, non Wight.

Ceylan, forêts entre Galle et Ratnapoora (Thwaites, n° 3404 in herb. De Cand., Mus. Par., etc.).

L'absence complète de fleur à la face inférieure des feuilles, la forme et la nervation de ces organes, les fleurs sessiles sur l'axe d'une grappe raccourcie, tels sont les traits principaux qui distinguent parfaitement cette espèce du vrai *Mesua coromandeliana*. M. Thwaites les aurait sûrement reconnus et signalés lui-même, s'il avait eu sous les yeux des matériaux de comparaison pris dans la nature.

8. MESUA NERVOSA, Nob. — Ramis virgatis minute tuberculoso-asperis, foliis breviter petiolatis oblongis obtuse acuminatis mucronulatis basi rotundatis v. leviter emarginatis rigide membranaceis exsiccatione pallide cupreis supra nitidis subtus pallidioribus leviter versus argenteum nitorem vergentibus (non tamen vere pruinosis), nervo medio prominente lateralibus utrinque 12-20 patentibus arcuatis inæqualibus minoribus interpositis venisque laxe reticulatis, perulis ad basim innovationum in gemmam parvam confertis parvis triangulari-subulatis, floribus ampliusculis axillaribus solitariis pedunculo brevissimo apice bibracteato insidentibus pedicellatis, pedicello calyce breviore sursum dilatato, calycis foliolis 4 glutinosis (?), petalis 4 cuneato-obovatis,

antheris suborbiculatis basi apiceque emarginatis, ovario ovato acuminato.

Mergui (Griffith in herb. Planch. ex herb. Hook.).

Cette remarquable espèce semble avoir échappé à l'attention des descripteurs. Elle rentre dans le genre par l'ensemble de ses caractères, bien que sa nervation lui donne un cachet particulier. Pareille en cela à certains *Calophyllum*, ses feuilles présentent à leur aisselle une sorte de bourgeon dont les écailles, petites et triangulaires-subulées, s'ouvrent pour laisser sortir soit un rameau, soit un pédoncule uniflore. Ces écailles, au nombre de deux à quatre, répondent par leur nature à celles des bourgeons dits fulcracés.

TRIB. V. — QUIINEÆ. Tulasne.

(*Vide supra*, t. XIII, p. 347.)

Nous discuterons plus loin les affinités naturelles de ce remarquable groupe, dont nous ne croyons pas devoir faire avec Choisy une famille particulière, mais que nous considérons tout au plus, après M. Tulasne, comme une tribu anomale des vraies Guttifères. Elle s'éloignerait de la généralité de ces plantes par la présence de stipules et par l'absence presque absolue d'un suc laiteux dans ses tiges. Mais ce dernier caractère n'est pas vraiment distinctif, en ce sens que les *Quiinées* laissent couler de leurs tiges coupées plus ou moins de matière résineuse, analogue à celle qui donne un aspect lactescent aux exsudations d'autres Guttifères. Il n'y a donc là probablement que des différences de degré. Quant aux prétendues stipules des Quiinées, il nous sera peut-être facile de prouver que les organes ainsi nommés sont plutôt de petites feuilles stipuliformes que des stipules véritables. Dans ce cas toute distinction réelle disparaîtrait entre les *Quiinées* et les *Calophyllées*, et les deux groupes devraient probablement être fondus en un seul. Nous les tenons à part, néanmoins, d'une manière provisoire, nous réservant de discuter avec soin, au point de vue organographique, la nature de leurs prétendues stipules, et de nous prononcer, dans les conclusions finales de notre mémoire, sur l'importance du groupe.

Gen. XXXIII. — QUIINA, Aubl.

Aublet, *Guy.*, t. II., suppl. 19, tab. 379. — Tulasne, in *Ann. des sc. nat.*, 3ᵉ série, t. XI, p. 156. — Walp., *Annal. bot. syst.*, II, 191.

Guiina (sphalmate pro Quiina), Crueger in *Linn.*, XX, p. 115, et in *Ann. des sc. nat.*, 3ᵐᵉ série, VII, p. 377 (monente Cl. Sagot in litter.).

Flores polygami (interdum hermaphroditi, fide Cl. Tulasne, sed tunc verosimiliter aut flores masculi non visi, aut flores pseudo-hermaphroditi ob stamina imperfecta feminei). Calyx 4-5-phyllus, foliolis geminatim decussatis, externis crassioribus, internis plus minus petaloideis, omnibus æstivatione imbricatis. Petala 4-5, sepalis alterna (v. raro ob decussationem falso opposita), rarius 6-7-8, hypogyna, æstivatione imbricata, pro parte subconvoluta, libera v. interdum basi inter se et cum staminibus cohærentia. Stamina plura (15-30), hypogyna, libera v. basi confluentia : filamentis filiformibus flexuosis, antheris globosis didymis, connectivo crassiusculo, loculis rima laterali-introrsa bivalvibus. Ovarium (in fl. pseudo-hermaphrod.) 2-3-(4?)-loculare, loculis biovulatis. Styli 2-3, lineares, stigmate discoideo concavo v. emarginato coronatis. Ovula gemina, anatropa, basim versus angulo interno affixa, adscendentia. Bacca subexsucca, resina fluida scatens, ab apice ad basim sæpius striata, longitudinaliter fibrosa, in valvas 2-3 irregulariter rupta (?), abortu sæpius unilocularis, 1-2-sperma. Semina extus tomentosa, testa subcrustacea, tegmine tenuissimo testæ intus adnato. Embryonis exalbuminosi cotyledones crassæ, plano-convexæ, liberæ, tigella (radicula) minuta.

Arbores v. frutices Americæ tropicæ, vix ac ne vix lactescentes, aliquando scandentes, foliis oppositis v. verticillatis, integerrimis v. raro crenatis (in arboris juventute interdum alte lobatis), epunctatis, nitidis, penninerviis, nervis secundariis patentibus parallelis haud confertis, venis (s. nervis tertiariis) transversis arcuato-

parallelis subtilibus, elegantissime striiformibus, stipulis (v. potius foliis stipuliformibus) caulinis inter folia geminis v. solitariis, interdum foliaceis, conspicuis, racemis v. spicis terminalibus lateralibusve interdum paniculato-cymosis, floribus minutis v. mediocri amplitudine numerosis.

Nous ne saurions admettre comme base du groupement des espèces de ce genre le fait d'avoir des fleurs tantôt hermaphrodites, tantôt diclines. L'hermaphroditisme, en effet, n'y est probablement qu'apparent, et la polygamie pourra bien se trouver l'état constant et normal. La disposition des feuilles, soit par paires, soit par verticilles, n'a pas non plus grande valeur, l'un et l'autre se trouvant chez la même espèce et sur le même rameau. Reste la pentamérie du calice et de la corolle de quelques espèces, en contraste avec la tétramérie ordinaire de ces organes chez le plus grand nombre. Mais ce caractère lui-même, non plus que la soudure des pétales chez le *Quiina florida*, n'est pas, à nos yeux, un trait véritablement important, et nous ne lui accordons que sous bénéfice d'inventaire le droit de servir à grouper les espèces.

* Calyx tetramerus, petala libera 4-8.

1. Quiina obovata, Tulasne, *l. c.*, p. 157. — Walp., *Ann.*, II, 192.

Guyane française (Martin in herb. Mus. Par.). Ibid. (herb. DC., ann. 1821, ex herb. Mus. Par.).

2. Quiina leptoclada, Tulasne, *l. c.*, p. 159. — Walp., *l. c.*

Guyane française (Melinon, n° 147, ann. 1845).

3. Quiina jamaicensis, Griseb., *Fl. of Brit. W. Ind. isl.*, I, p. 105.

Jamaïque (March. in herb. Hook. ex Griseb, herb. DC.).

La plante de l'herbier De Candolle, que nous rapportons à cette espèce, a les feuilles elliptiques-oblongues. D'après la description de M. Grisebach, on pourrait en trouver de spathulées oblongues (*Leaves spathulate or elliptical oblong*).

4. Quiina micrantha, Tulasne, *l. c.*, p. 160. — Walp., *Ann.*, II, 192.

Ega, sur le fleuve des Amazones (Pœppig, n° 2852).

5. Quiina Pœppigiana, Tulasne, *l. c.*, 161.

Freziera dioica, Pœpp. msc. monente Tulasne.

Ega (Pœppig, n° 2752, in herb. Mus. Par. et Delessert, fide Tulasne).

L'herbier De Candolle renferme, sous le n° 2725 (qui répond presque indubitablement au n° 2752, cité par M. Tulasne), une plante recueillie par Pœppig et conforme par tous ses caractères à l'excellente description du *Quiina Pœppigiana*. Nous pouvons donc nous servir, sans hésiter, de cet exemplaire pour compléter la description de l'espèce, en ajoutant que ses stipules sont foliacées, contractées en un très court pétiole, ovales-lancéolées, acuminées, aiguës, à nervures pinnées, caractères qui confirment pleinement sa séparation spécifique d'avec le *Quiina micrantha*, Tulasne.

6. Quiina tinifolia, Nob. — Ramulis dense foliosis, foliis oppositis ternisve brevissime petiolatis ovatis v. oblongo-ovatis basi rotundatis v. subcordatis apice in acumen breve complicatum abrupte contractis margine tenui subreflexo integris crassiusculis rigidis nitidis glabris, nervis secundariis utrinque circiter 12 arcuatis, stipulis subulatis v. anguste lanceolatis petiolo longioribus caducis haud conspicuis, racemis (fl. masc.) axillaribus folio brevioribus multifloris glabris, pedicellis fasciculatis (2-5) flore longioribus, floribus parvis tetrameris, sepalis ovatis obtusis, petalis 4 obovato-oblongis liberis ciliatis, staminibus pluribus liberis.

San Gabriel de Cachoeira, Rio Negro, région de l'Amazone (Spruce, n° 2388, ann. 1852). — Même région, collection faite près des fleuves Cassiquiare, Vasiva et Pacimoni (Spruce, n° 3438, ann. 1853-54).

Espèce très distincte. Les feuilles rappellent assez le *Viburnum Tinus*.

7. QUIINA MACROSTACHYA, Tulasne, *l. c.*, p. 162. — Walp., *l. c.*

Pérou, Maynas (Pœpp., n°s 2410 et 3101).

8. QUIINA MACROPHYLLA, Tulasne, *l. c.*, 164. — Walp., *l. c.*

Concepcion de Arama, vallée de l'Orénoque, Nouvelle-Grenade (Goudot in herb. Mus. Par.).

9. QUIINA SESSILIS, Choisy msc. — Ramulis apice parce foliatis, foliis ampliusculis obovato-oblongis basi cuneata in petiolum brevissimum abrupte contractis ibique subobtusatis specie sessilibus breviter et abrupte acuminatis margine repando obsolete serrulatis, stipulis foliaceis oblique ovatis v. ovato-lanceolatis cuspidatis, racemis fructiferis (e parte ramulorum denudata) brevibus, pedicellis sparsis crassiusculis, calycis persistentis foliolis quatuor ovatis, bacca lineari clavata longiuscula abortu monosperma.

Guyane française, Cayenne (herb. DC.).

La forme seule du fruit fournit un excellent caractère diagnostique pour cette espèce.

10. QUIINA RHYTIDOPUS, Tulasne, *l. c.*, 166. — Walp., *l. c.*

Guyane anglaise (Schomburgk, n° 922).

? 11. QUIINA GUYANENSIS, Aubl., *Guyan.*, II, suppl. 19, tab. 379. — Griseb., *Fl. of Brit. W. Ind. isl.*, I, 106.

Guyane française (Aublet). — Trinidad, si la plante de M. Grisebach est la même que celle d'Aublet.

L'espèce d'Aublet, figurée en fruit seulement, reste douteuse. Celle qu'a décrite M. Grisebach, aurait quatre sépales, cinq à huit pétales et deux styles. Elle nous est inconnue, aussi bien que le type authentique.

12. QUIINA CRENATA, Tulasne, *l. c.*, p. 163. — Walp., *l. c.*

Touroulia surinamensis, Steud. msc. fide herb.

Guyane française (Perrottet, ann. 1821, in herb. Mus. Par. et in herb. DC. — Sagot). — Surinam (Hostmann et Kappler, n° 1282, in herb. Mus. Par. et Deless.).

M. Sagot, qui prépare une Flore de la Guyane française, a bien voulu nous communiquer sur cette plante des renseignements intéressants, accompagnés de judicieuses remarques sur le groupe des Quiinées. Nous extrayons de sa note manuscrite ce qui rentre directement dans notre sujet actuel. « *Quiina crenata*, exemplaires mâles, souvent observés par moi à la Guyane. La tige est ligneuse et sèche, et ne donne pas de suc laiteux, au moins abondant; les feuilles sont de forme très variable, entières, crénelées, et cela si profondément parfois qu'elles en deviennent presque pinnatifides. Ces dernières s'observent surtout dans les jeunes pousses, venant de sortir de terre. Elles sont opposées ou verticillées, et alors on en trouve de trois à quatre dans chaque verticille..... Les fleurs sont blanches et très odorantes; les pétales sont minces. » L'auteur de la note ajoute que le calice n'a que deux pièces et qu'il y a 6, 7 ou 8 pétales inégaux, 2 extérieurs un peu plus grands et plus épais, placés en croix avec le calice; les 2 ou 3 pétales intérieurs plus petits. Nous admettons plutôt, avec M. Tulasne, 4 sépales (dont les deux internes sont des pétales pour M. Sagot) et de plus 4, 5, 6, 7 ou 8 pétales. Ici, comme chez les *Calophyllum*, auxquels M. Sagot compare les *Quiina*, comme chez les *Tovomita*, la transition des sépales aux pétales se fait souvent par nuances insensibles.

Nous reviendrons ailleurs sur les prétendues stipules de cette espèce, qui ne sont pas géminées dans chaque intervalle de deux feuilles, mais bien solitaires et non formées de deux stipules soudées ensemble.

** Calyx tetramerus. Petala inter se et cum staminibus coalita.

13. Quiina florida, Tulasne, *l. c.*, p. 157. — Walp., *l. c.*

Freziera florida, Pœpp., monente Tulasne.

Ega, région de l'Amazone (Pœpp., n° 2751, in herb. Mus. Par., Deless. et DC.).

Les fleurs, véritablement gamopétales, ont tout l'air d'être hermaphrodites; mais il faudrait pouvoir s'assurer si les anthères sont fertiles. Chacun des trois styles se termine par une très petite dilatation, légèrement creusée en fossette stigmatique.

*** Calyx pentamerus. Petala 5 sepalis alterna, libera.

14. Quiina longifolia, Spruce, msc. — Glabra, foliis oppositis anguste lanceolato- v. cuneato-oblongis amplis acutiusculis basi acuta attenuatis margine tenui subreflexo integris v. obsolete repando-denticulatis coriaceis nervis secundariis paucis arcuatis in nervulum marginalem non connexis, stipulis foliaceis petiolum subæquantibus ovato-oblongis acutis leviter inæquilateris, racemis terminalibus axillaribusque 2-3-4 simul congestis longiusculis folio tamen multoties brevioribus, pedicellis crebris solitariis flore longioribus, floribus amplitudine mediocri, calycis 5-phylli foliolis basi confluentibus ovatis v. ovato-oblongis æstivat. quincunciali imbricatis, petalis 5 oblongo-obovatis calyce majoribus staminibusque (fl. masc.) liberis.

Embouchure du Rio Uaupès, région de l'Amazone (Spruce, n° 2910, in herb. Mus. Par., DC., etc.).

Ce n'est pas accidentellement que les fleurs de cette espèce sont pentamères. La délimitation entre le calice et la corolle y est des mieux tranchées, et la ressemblance de ses fleurs mâles avec celles du *Touroulia guyanensis* met à peu près hors de doute l'affinité de ce genre avec les *Quiina*.

15. Quiina Cruegeriana, Griseb., *Fl. of Brit. W. Ind. isl.*, I, 106.

Quiina guyanensis, Crueg., l. supra cit. (excl. syn. Aubl. fide Griseb.).

Trinidad (Crueger; Purdie in herb. Hook.).

Décrit comme évidemment pentamère. Les pétioles couverts d'un duvet roux, les stipules courtes et d'autres caractères le distinguent très nettement de l'espèce précédente.

**** Species floribus ignotis dubia.

16. Quiina Decaisneana, Nob. — Macrophylla, foliis oppositis lanceolato-oblongis acuminatis obscure denticulatis coriaceis in petiolum brevem crassum atro-violaceum attenuatis supra nervoso-costatis subtus venulis transversis subtilibus eleganter notatis, stipulis erectis geminis lineari-subulatis rigidis v. abortu foliorum interdum latioribus et plus minusve foliaceis internodia atro-violacea subæquantibus.

Guyana (Melinon, serres du Muséum, 1862).

Cette belle espèce, cultivée depuis longtemps dans les serres du Muséum, peut se caractériser facilement, en l'absence des fleurs, par la grandeur de ses feuilles, qui mesurent ordinairement 50 centimètres en longueur sur 25 à 30 de largeur. Ces feuilles, assez coriaces, sont obscurément denticulées, et marquées de côtes secondaires transversales, saillantes à la face supérieure, séparées par des veinules extrêmement déliées qui remplissent les intervalles des côtes. Les stipules roides, linéaires-subulées, qui dépassent ou égalent les entre-nœuds, deviennent quelquefois un peu foliacées, quand la paire de feuilles qu'elles accompagnent vient à avorter, et que ces feuilles prennent alors de leur côté l'apparence de stipules.

Nous avons dédié cette belle plante à notre ami M. Decaisne, professeur de culture au Muséum.

Gen. XXXIV. — TOUROULIA, Aubl.

Charact. reformat. — Flores verosimiliter polygami (Aubletio perperam hermaphroditi) masculi et pseudo-hermaphroditi (?) in diversis arboribus. *Masc.* Calyx urceolato-campanulatus, basi solida incrassatus, limbi 5-partiti divisuris orbiculato-ovatis, æstivatione quincunciali imbricatis. Petala 5, fundo limbi calycini infra divisuras inserta, subperigyna, æstivatione contorta. Stamina numerosa fundo floris in receptaculo planiusculo inordinatim inserta. Filamenta filiformia, flexuosa. Antheræ subglobosæ, didymæ, biloculares, connectivo angusto, loculis rima laterali dehiscentibus, bivalvibus. — Hermaphrodit. (ab Aubletio forsan

haud bene descripti). Calyx ovario adnatus (fide Aublet, sed vix), limbo 5-lobo. Petala 5, calyci perigyne (vix recte) inserta. Stamina numerosa perigyna (potius hypogyna). Ovarium inferum (vix) stigmate sessili, oblongo, striato coronatum, 7-loculare. Bacca carnosa, tota striata, orbiculata, compressa, denticulis calycis coronata (sic! sed in icone calycis vestigium nullum!), septemlocularis, sapore acido. Semina in loculis singulis solitaria, oblonga, angulata, extus convexa, villosa, ferruginea.

Arbor guyanensis, foliis oppositis, alterne pinnatipartitis, divisuris in rachin decurrentibus cum impari oppositis lanceolato-oblongis acute et cuspidato-serratis textura rigida membranacea nitidis, venis inter nervos secundarios transverse extensis tenuissimis striiformibus; stipulis (potius foliis abortivis stipuliformibus) interpetiolaribus solitariis, racemis spiciformibus terminalibus paniculatis, pedicellis fasciculatis, floribus masculis minutis. (Charact. fl. masc. ex analysi florum et alabastrorum specim. in herb. Mus. Par. et Deless.)

TOUROULIA GUYANENSIS, Aubl., *Guyan.*, I, 492, t. 194.

Guyane française (Aublet; Leprieur, ann. 1838 et 1840, in herb Mus. Par. specim. masc. — Sagot; specim. masc. haud valde evoluta).

C'est à la sagacité de M. Sagot que nous devons la première indication des affinités probables de ce genre. Steudel, il est vrai, semble les avoir soupçonnées, en appelant du nom manuscrit de *Touroulia surinamensis* le *Quiina crenata* (monente Sagot). Mais il fallait vraiment le coup d'œil exercé d'un botaniste, et l'occasion rare de voir des exemplaires de *Quiina* vivant à côté du *Touroulia*, pour saisir ce remarquable rapprochement. Tous les auteurs, qui ont accepté de confiance la description générique qu'Aublet a donnée du *Touroulia*, ont dû regarder ce genre comme une énigme presque indéchiffrable. Aublet, en effet, donne positivement les fleurs comme hermaphrodites, bien que l'une de ses figures représente presque sûrement une fleur mâle (tab 194, fig. 2); il décrit l'ovaire et le fruit comme adhérents au

calice, dont les dents leur serviraient de couronne ; or la figure entière du fruit, vu par côté, ne montre aucune trace de ces prétendues dents calycinales (tab. 194). N'est-il pas permis, d'après ces contradictions manifestes, de croire que l'auteur, si coutumier de méprises de ce genre, a mal compris la structure des fleurs pseudo-hermaphrodites et du fruit du *Touroulia?* Tous les indices à nous connus, feuilles opposées, stipules, nervation et texture des feuilles, inflorescence, fleurs mâles, apparence striée du fruit, loges monospermes, graines tomenteuses, tout rappelle les traits généraux des *Quiinées*. On objectera peut-être la structure en apparence pinnée des feuilles ; mais, d'une part, ces feuilles, simplement pinnatipartites (non composées), diffèrent peu des feuilles profondément pinnatilobées qui, suivant l'observation de M. Sagot, se montrent sur les jeunes pousses du *Quiina crenata;* d'autre part, le *Godoya splendida*, parmi les Luxemburgiées, nous montre le contraste de ses feuilles également pinnatipartites avec les feuilles entières de ses congénères ou alliées. Ce n'est donc pas là une objection sérieuse contre un rapprochement que tant de probabilités font entrevoir, mais que l'observation seule d'exemplaires fertiles pourra confirmer d'une manière absolue.

GENERA DUBIA V. EXCLUDENDA.

MACOUBEA, Aubl., *Guy. suppl.*, 17, tab. 378. — Juss., *Gen.*, 257, et in *Annal. du Mus.*, XX, 466.

Autant qu'il est permis d'en juger par la figure, le rameau feuillé de ce type appartient à une Guttifère, peut-être même à un *Rheedia*. C'est la présomption qui résulte de la triple circonstance d'avoir un suc laiteux, des feuilles opposées, et surtout une fossette pétiolaire stipuliforme. Nos conjectures sont, à cet égard, les mêmes que celles que nous exprime dans une lettre M. Sagot.

Quant au fruit attribué par Aublet au *Macoubea*, l'analyse faite par Mirbel sur un exemplaire authentique y a montré « les rudiments de trois loges dont deux avortées, et l'autre contenant *plusieurs graines* renfermées chacune dans une enveloppe épaisse et fongueuse, et attachées à un placenta central rejeté sur

le côté par suite de l'avortement des autres loges. Ces graines dégagées de leurs tuniques, et *dénuées de périsperme*, sont composées *de deux lobes allongés faciles à séparer*, échancrés à l'une de leurs extrémités, et dans le fond de l'échancrure assez profonde est située la radicule qui les unit. »

D'après ces caractères, cités par A.-L. de Jussieu (*l. c.*), il est évident qu'un tel fruit n'appartient à aucune Guttifère, et répondrait mieux peut-être à quelque *Tontelea*. Ce ne serait pas, du reste, le premier cas où Aublet aurait rapporté arbitrairement aux rameaux d'une plante les fleurs ou les fruits d'une autre. C'est ainsi, par exemple, que son prétendu genre *Tapiria*, qui rentre parmi les *Spondias*, présente un fruit complétement étranger au genre.

L'erreur d'Aublet en pareil cas provient, comme nous le fait observer M. Sagot, de ce que, plus d'une fois, les fruits dessinés sur ses plantes avaient été récoltés à terre, sans connexion avec les rameaux auquel l'auteur les attribue.

Singana, Aubl., *Guy.*, 574, tab. 230. — Juss., *Gen.*, 257, et in *Ann. du Mus.*, XX, 467.

Type évidemment étranger à la famille des Guttifères, et que l'on peut soupçonner, comme le précédent, être formé d'éléments disparates. La fleur en effet, ainsi que les caractères de port et de *facies*, rappellent le *Doliocarpus* parmi les Bixinées, tandis que le fruit, et surtout les graines sans albumen, à deux cotylédons distincts (observation de Mirbel citée par Jussieu), rendent impossible tout rapprochement avec ce groupe. Il y a là sans doute quelque méprise, et, dans tous les cas, une énigme dont l'étude seule des objets pourra donner la solution.

Endlicher rattache dubitativement, mais sans raison suffisante, le *Singana* aux Capparidées.

Macanea, Juss., *Gen.*, 257, et in *Ann. du Mus.*, XX, 467.

Macahanea, Aubl., *Guy. suppl.*, VI, 371.

Ici le port de la plante, les feuilles dentées, et les caractères du fruit et des graines, tels que les ont vérifiés L.-C. Richard et

A.-L. de Jussieu, ne nous laissent à peu près aucun doute sur la détermination du type. C'est tout simplement pour nous une espèce de *Tontelea*, c'est-à-dire une Hippocratéacée baccifère, assez semblable dans ses caractères généraux au *Clercia ovata* de Vellozo (*Fl. Flumin.*, tab. 73), que l'on indique comme synonyme du *Salacia undulata*, Camb.

SOALA, Blanco, *Fl. de Filip.*, p. 437.

Genre peu connu, rapporté par son auteur aux Guttifères, avec lesquelles il n'a rien de commun. Presque tous les traits de la description, y compris les fleurs opposées aux feuilles et l'odeur aromatique, semblent indiquer une Anonacée, et peut-être même tout simplement un *Anona*.

GYNOTROCHES, Blume, *Bijdr.*, 218 (Guttiferis perperam adscriptum). — Ibid., *Mus. Lugdun. bot.*, 1, p. 126 (cum *Carallia* ad Legnotideas, Rhizophoreis conterminas, rectius relatum. — Benth. in *Proceed. of the Linn. Soc.*, vol. III, p. 65 (genus recte inter Rhizophoreas collocatum).

Nous ne revenons sur ce genre que parce qu'il est encore conservé avec doute par Choisy entre les Guttifères, bien qu'il en soit tout à fait distinct.

MARILA, Swartz.

Retenu par Choisy comme type d'une tribu des Guttifères, ce genre s'éloigne du groupe en question par ses graines pourvues d'un albumen très appréciable. Nous en discuterons les affinités à l'occasion des Bonnétiées et des Luxemburgiées, et nous étudierons également quelques autres genres qui, comme les Cannellacées par exemple, doivent être exclus des Guttifères.

Ici se termine la seconde et non la moins laborieuse partie de notre tâche : l'esquisse systématique de l'ensemble des Guttifères. A cette partie, nous avions promis de rattacher la discussion des affinités et l'exposé de la distribution géographique du groupe. Mais nous préférons renvoyer ces considérations générales à la suite des observations comparatives que vont nous fournir l'organisation et la physiologie de ces plantes.

ÉTUDES SUR LE ROLE

DES

RACINES DANS L'ABSORPTION ET L'EXCRÉTION,

Par M. D. CAUVET,
Pharmacien aide-major de 1re classe, répétiteur à l'École du service de santé militaire.

(Thèse pour le doctorat ès sciences, soutenue devant la Faculté de Strasbourg, le 12 août 1861.)

(Extrait.)

Lorsqu'on réfléchit aux opinions diverses qui ont cours dans la science relativement à l'absorption végétale et à la marche des sucs dans les plantes, on est frappé du désaccord qui règne entre les auteurs. Pour les uns, la plante absorbe sans discernement toutes les substances dissoutes qui arrivent au contact de ses racines, garde ce qui lui est utile, rejette le reste. Certains physiologistes vont même plus loin : ils veulent que les matériaux absorbés soient soumis à une manipulation intérieure, d'où résulteraient les principes immédiats et un *caput mortuum*. De quelque manière qu'on envisage la formation des matériaux éliminés, leur départ est l'une des causes de la séve descendante, et constitue le phénomène de l'*excrétion*.

Les autres se refusent absolument à admettre ces sortes de phénomènes; ils pensent que le végétal, être vivant, n'est pas soumis à l'action aveugle des agents physiques et chimiques ; pour eux, la racine opère dans le sol une espèce de triage intelligent, à la suite duquel les matières utiles seraient seules absorbées. Dans cette dernière hypothèse, il ne se produirait pas d'excrétion, et les phénomènes de végétation, que l'on avait attribués à une séve descendante, s'expliqueraient par une diffusion latérale des sucs. La plupart des botanistes modernes ont adopté cette manière de voir, mais quelques autres regardent la première théorie comme

fondée, et elle paraît avoir trouvé dans M. Trécul un défenseur habile. Les travaux de M. Trécul ont tous un si haut mérite, qu'on nous trouvera bien hardi de ne pas nous ranger à son avis.

Jusqu'à présent, du moins, nous n'admettons pas de séve descendante, et les recherches, si intéressantes d'ailleurs de M. Trécul, ne nous semblent pas l'avoir démontré complétement.

Les partisans de l'excrétion végétale se basaient sur des expériences de deux sortes :

1° Sarrabat et Bonnet avaient dit que, lorsqu'on met une plante dans une liqueur colorée, celle-ci est absorbée intégralement, s'élève jusqu'aux feuilles, puis redescend par l'écorce.

2° Macaire prit une Mercuriale à racine très chevelue, et en plongea les radicelles dans deux vases distincts : dans l'un de ces vases, il mit de l'eau distillée ; l'autre contenait une dissolution d'acétate de plomb. Quelques heures après, Macaire trouva du plomb dans l'eau distillée.

Le même auteur arracha avec précaution des pieds de *Chondrilla muralis*, et, après les avoir lavés soigneusement, il les mit dans de l'eau très pure. Cette eau évaporée laissa un résidu extractiforme, présentant les propriétés générales des sucs de la plante. Ces expériences ayant été répétées un certain nombre de fois avec un résultat à peu près identique, Macaire en conclut à la réalité d'une excrétion végétale. De Candolle adopta cette manière de voir, et en fit la base de sa théorie des assolements.

Beaucoup de physiologistes s'élevèrent contre une telle opinion. Il nous suffira de citer les noms de MM. Braconnot, Unger, Link, Towers, Walser, Mohl, Boussingaut et Trinchinetti, etc., pour montrer que ces expériences fondamentales furent combattues par d'éminents adversaires. Elle était donc à peu près abandonnée, lorsque fut soulevée la question si importante du chaulage des céréales. C'est alors que M. Chatin publia ses *Recherches sur l'absorption et l'élimination de l'arsenic par les plantes :* M. Chatin concluait à l'excrétion par les racines. Cette question tant controversée retournait donc à son point de départ, et les expériences de Macaire étaient exactes. Enfin, dans ces derniers temps, MM. Garreau et Brauwers ont annoncé que, si l'on

évapore avec soin le liquide fourni par le lavage des extrémités radicellaires, on obtient un résidu qui possède la saveur et l'odeur des sucs propres de la plante.

MM. Garreau et Brauwers pensent que cette matière odorante et sapide est une production normale de la pointe des racines, et expliquent ainsi les sympathies et les antipathies des plantes. Nous ne partageons pas l'opinion de ces auteurs, et nous en donnerons les raisons dans la deuxième partie de notre travail.

Il serait trop long d'énumérer les expériences que l'on a faites pour ou contre la théorie des excrétions, et celles non moins nombreuses qui ont rapport à l'absorption par les racines. Après avoir lu attentivement tout ce qui avait été écrit sur le sujet qui nous occupe, nous étions resté convaincu que les recherches antérieures n'étaient pas suffisamment concluantes. Pour arriver à la vérité, il fallait recommencer avec de nouvelles données, et porter l'attention la plus scrupuleuse sur :

1° La constitution anatomique des extrémités radicellaires ;

2° La nature de la matière mucilagineuse que ces extrémités présentent souvent ;

3° L'action immédiate exercée sur les racines par les solutions diverses employées par les expérimentateurs ;

4° La marche de ces solutions lorsqu'elles ont pénétré dans le végétal.

Ces premiers résultats obtenus, il restait à résoudre les deux questions suivantes :

5° Les racines physiologiquement saines excrètent-elles les substances inutiles ou nuisibles qui existent dans le végétal ?

6° S'il est vrai que le végétal rejette ces sortes de substances, et si les racines ne sont pas chargées de ce soin, par quelle voie s'effectue l'élimination ?

Tel est le sujet que nous nous sommes proposé d'étudier ; si nos efforts n'ont pas été couronnés par le succès, au moins nous restera-t-il la conviction d'avoir contribué à jeter quelque jour sur cette partie si obscure de la physiologie botanique.

—

PREMIÈRE PARTIE.

Constitution anatomique des extrémités radicellaires.

Quand on examine au microscope l'extrémité d'une racine, on voit qu'elle est formée de deux sortes de couches bien distinctes : l'une enveloppée, l'autre enveloppante. Ces deux couches semblent se confondre à leur point de contact, de manière à former une sorte de zone hémisphérique, uniquement celluleuse, et que l'on peut très bien comparer à la zone génératrice des arbres dicotylédonés ; c'est en ce point, en effet, que se produit l'accroissement de la racine. Le tissu reproducteur fournit, d'une part, les cellules qui, en se développant ensuite, constitueront la partie résistante et centrale, c'est-à-dire l'axe de la racine ; d'autre part, les cellules de la couche extérieure ou protectrice. Ces dernières ont une durée variable, ordinairement faible, et se comportent, par rapport à la racine, comme les couches corticales par rapport au tronc des Dicotylédones. La couche enveloppante a été l'objet de travaux importants : M. Trécul l'a appelée *piléorhize ;* MM. Garreau et Brauwers l'ont plus spécialement désignée sous le nom de *tissu* ou *couche exfoliable.*

Nous passons rapidement sur la constitution anatomique des racines, parce que nos études sur ce sujet ont confirmé celles des auteurs précités. Il est un point seulement sur lequel nous voulons attirer l'attention, et où MM. Garreau et Brauwers paraissent se rapprocher de Link.

En examinant la matière mucilagineuse qu'on trouve sur les racines appelées *queue de renard*, Link reconnut qu'elle renferme des cellules ; il pense que le mucilage était une sorte de cambium extravasé, produisant les cellules observées sans cellules mères primitives. MM. Garreau et Brauwers savent que ces cellules proviennent de la couche exfoliale ; mais ils croient qu'elles continuent à s'accroître au sein de la matière mucilagineuse, qu'ils supposent de nature excrémentitielle. Ces cellules, en effet, sont ordinairement plus grandes que les autres ; mais il est plus natu-

rel de rapporter ce grossissement consécutif à un phénomène d'endosmose, d'où résulte la tension plus considérable des parois. La matière mucilagineuse dans laquelle elles nagent renferme souvent des cellules brisées, et elle nous semble être plutôt un produit de décomposition des cellules préexistantes que le résultat d'une extravasation des sucs.

Absorption par les racines.

Lorsqu'on voulut étudier la marche des liquides dans les plantes, l'idée qui se présenta d'abord à l'esprit fut de plonger leurs racines dans des solutions colorées. Plus tard, on reconnut que les spongioles n'absorbent aucune matière en suspension, et il semble plus simple d'offrir aux plantes des dissolutions salines. A l'aide d'une réaction, on pouvait aisément déterminer la route suivie par les liqueurs absorbées. Si ces deux sortes de moyens étaient exacts, on devait constater : 1° l'ascension de la séve, 2° sa distribution dans la plante, 3° sa marche rétrograde. Ces expériences, d'autant plus irréfutables qu'elles étaient plus faciles, permettaient de résoudre la question tant controversée. Entre tous les auteurs qui se proposèrent la solution de ce problème, Sarrabat et Bonnet furent ceux dont les expériences eurent le plus de retentissement. Link d'abord, Towers ensuite, contestèrent la valeur des résultats obtenus; ils avaient reconnu que les plantes n'absorbent pas les liqueurs colorées, tant que leurs racines sont entièrement saines, et que l'absorption de ces liqueurs est l'indice d'un état maladif des spongioles. On fit à Towers surtout des objections nombreuses, et la seule qu'on ne lui opposa pas était, à notre avis, la seule valable : c'est que la solution employée devait être nuisible, non parce qu'elle était trop concentrée, mais parce qu'elle était trop active. A cette époque, M. Payen avait déjà fait connaître ses recherches sur l'action du tannin. Or Towers, entre autres liquides, s'était servi d'infusion de bois du Brésil; il mettait donc ses plantes dans des conditions funestes, on pouvait le prévoir d'avance, et c'était là, nous le répétons, l'objection capitale qu'on devait lui faire.

Les expériences de Sarrabat avec le *Phytolacca*, répétées par M. Biot, avaient amené des résultats variés. Le suc coloré fut absorbé dans une circonstance, et ne le fut pas dans d'autres. Mais tant de physiologistes avaient observé le passage des liqueurs colorantes que beaucoup d'auteurs ont considéré la question comme résolue. Pour nous, qui étions d'un avis contraire, ce fait nous semble mériter toute attention, et nous avons cru devoir le soumettre à une étude sérieuse. Le point essentiel à résoudre n'était pas de savoir si les liquides sont absorbés, mais bien dans quelles circonstances ils sont absorbés. Les racines, dans ce cas, sont-elles saines ou malades? Voilà ce qu'il fallait savoir. Nos recherches ont été divisées en deux catégories : 1° l'absorption des liqueurs actives, 2° l'absorption des sucs inertes.

Avant tout, il fallait opérer avec des plantes dont les racines, complétement saines, se trouvassent, pendant l'expérience, dans les mêmes conditions qu'avant. Pour cela, nous fîmes germer des graines sur des diaphragmes de bois reposant sur des verres pleins d'eau. Chaque trou des petites planches était occupé par une seule plante. A l'aide de ces appareils si simples, on pouvait à tout instant et sans rien déranger examiner l'état des spongioles, et suivre l'ascension du liquide coloré. En outre, jamais les racines ne plongèrent en entier dans la liqueur; cette disposition permettait d'enlever, pour les étudier à volonté, quelques-unes des radicelles supérieures, sans que l'on eût à craindre de voir le liquide pénétrer dans la plante par la section.

Absorption des liqueurs actives. — *a.* Encre.

Comme une étude antérieure des propriétés de l'encre nous avait démontré que ce liquide agit sur les plantes avec une grande énergie, nous l'avons étendu de neuf fois son poids d'eau. A ce degré de dilution, la liqueur était encore assez colorée pour qu'on pût suivre sa marche.

Les trois expériences que nous allons rapporter ont eu une durée différente, et elles ont été faites successivement : la pre-

mière a duré six heures, la deuxième un jour, la troisième cinq jours :

1° Après six heures, la spongiole est seule attaquée; le liquide coloré a pénétré dans la racine sans la dépasser. (On s'était servi de Pois et de Haricots; nous devons dire que toutes nos expériences sur l'absorption ont été faites avec des plantes étiolées.)

2° Après dix heures, la spongiole est à peu près désorganisée, les vaisseaux de la plante sont colorés. Le lendemain, la pointe des racines se désagrége, la coloration n'a pas encore atteint la tige. (On avait opéré avec des Pois et des Lentilles.)

3° On a employé des Haricots, dont le collet (1) long, incolore et presque translucide, permettait de suivre aisément la marche du liquide.

Après seize heures, les racines offrent une contraction remarquable, mais qui ne s'élève pas, en général, au-dessus de la partie immergée; l'extrémité des spongioles se détache avec la plus grande facilité. L'encre a pénétré dans le collet, et s'y montre en lignes noires très apparentes, qui s'élèvent à mesure que l'expérience se continue. Le cinquième jour, les plantes sont presque mortes, la coloration a atteint la base des feuilles cotylédonaires, sans les dépasser. En examinant au microscope les diverses parties des plantes en expérience, on voit que les faisceaux fibro-vasculaires sont seuls colorés; cette coloration, uniquement lacunaire pour les tissus fibreux, pénètre au contraire dans les vaisseaux, dont elle dessine les éléments intérieurs. Cet effet est surtout remarquable dans les trachées : leur spiricule est vivement teinte de noir, même lorsqu'elle est plus ou moins déroulée. La spiricule des trachées serait-elle creuse, comme l'ont pensé plusieurs auteurs? Nous serions assez porté à le croire. Il est vrai cependant que la coloration peut être tout extérieure, et résulter d'un simple dépôt à la surface.

(1) Nous appelons *collet*, avec M. le professeur Clos, toute la portion de l'axe comprise entre les racines proprement dites et les feuilles cotylédonnaires.

b. Sulfate.

Dans une solution faible de sulfate de cuivre, on met des Haricots venus de graines et parfaitement sains. Après un temps de durée variable, chaque plante est lavée avec soin, et plongée dans de l'eau pure. Comme l'expérience n'a duré que quelques heures, la plupart des plantes semblent tout à fait intactes ; leurs spongioles ont seules pris une teinte bleuâtre. Si l'immersion dans la liqueur cuivreuse a été courte, les spongioles se détruisent peu à peu, et de nouvelles radicelles se développent. Si l'immersion a été plus longue, les racines se désagrégent rapidement, il ne s'en produit pas d'autres ; la plante se fane et meurt.

Alors l'examen microscopique, aidé par la réaction caractéristique du cyano-ferrure de potassium, démontre que le poison absorbé existe seulement dans les faisceaux fibro-vasculaires.

Ainsi les matières colorantes actives exercent une action nuisible sur la racine, et ne pénètrent dans les végétaux qu'après une destruction plus ou moins complète de la spongiole. Le tanno-gallate de fer oblitère la racine, en même temps qu'il attaque et détruit la matière azotée de la spongiole. Le sulfate de cuivre désagrége la racine avec rapidité. Évidemment, s'il pénètre dans les tissus avant que leur décomposition soit manifeste, on ne peut nier toutefois que cette altération doit commencer sans être immédiatement apparente. De là vient sans doute que les expériences trop précipitées, entreprises avec des substances salines de même nature, ont amené des conclusions opposées aux nôtres.

Matières colorantes inertes. — Suc de *Phytolacca*.

On a dit que les liqueurs colorantes, telles que l'infusion de Cochenille, le suc de *Phytolacca*, etc., sont absorbées par les racines, sans exercer sur elles aucune action fâcheuse. Nous allons voir qu'il n'en est pas tout à fait ainsi.

1° Dans un mélange à peu près égal d'eau et de suc de *Phyto-*

lacca, on met dix plantes de Pois étiolées. Après un jour d'immersion, leurs spongioles paraissent intactes ; le tissu exfoliable est coloré, la couche génératrice l'est à peine ; la coloration est extra-utriculaire, et n'a pas encore pénétré dans les fibres ou les vaisseaux. Le deuxième jour, la teinte ne s'est pas élevée sensiblement ; la racine est encore blanche au-dessus du liquide ; la spongiole paraît saine. A ce moment de l'expérience, on observe que le suc dans lequel plongent les racines est parfaitement limpide, tandis que le même liquide sans plantes fermentées prend une odeur vineuse, et il s'y forme des flocons de matière organique. Huit jours après, la liqueur est couverte d'une couenne épaisse, garnie de moisissures. La portion immergée de chaque racine est colorée en rouge vif, et porte à sa surface une sorte de gaîne pseudo-membraneuse, constituée par un dépôt rougeâtre sans consistance ; la portion non immergée est blanche et sèche.

Deux plantes sont encore vivantes ; toutes les autres sont mortes ou à peu près. Dans ces dernières, le sommet de la tige est filiforme, presque sec, jaune rougeâtre ; la base est turgide, les vaisseaux y sont un peu colorés. Cette coloration, que nous voyons plus prononcée dans la partie morte, aurait-elle été modifiée dans la partie vivante par un commencement d'assimilation ? M. Biot a vu les fleurs d'une Jacinthe prendre une teinte rouge, après une immersion de deux heures dans le suc de *Phytolacca*, et se décolorer en deux ou trois jours.

Th. de Saussure mit une Fève et une Persicaire dans une infusion de bois du Brésil aiguisée d'un peu d'alun : la Fève se colora dans les quatre cinquièmes de sa longueur et se flétrit ; la Persicaire absorba aussi le liquide, mais survécut et ne se colora pas. Dans une autre expérience, nous avons observé une différence de coloration mieux tranchée entre la base et le sommet des tiges de nos plantes : l'une d'elles fut mise dans l'eau pure ; la base était alors à peu près incolore, turgescente, et portait deux feuilles pleines de vie ; le sommet, au contraire, très contracté, présentait une vive coloration ; la racine est très colorée, ses spongioles se désagrégent. Le lendemain, la racine a pris une teinte brune,

tandis que la partie vivante de la tige est d'un rouge vif (1); les deux feuilles qu'elle porte ne sont point colorées. Puisque le sommet de la plante est flétri, puisque les feuilles vivantes n'offrent aucune trace de coloration, on ne saurait admettre que la matière colorante est montée dans la tige ou dans les feuilles, et qu'elle en est redescendue ensuite pour se répandre dans la couche corticale. Il avait fallu deux ou trois jours aux fleurs de la Jacinthe de M. Biot pour se décolorer ; il est donc évident que, si la coloration était venue dans nos feuilles (d'ailleurs d'un vert très pâle), il en serait resté au moins des traces après quelques heures seulement. On ne peut donc expliquer ce phénomène que par une diffusion, une extravasation des sucs, et ainsi tombe la théorie d'une séve descendante, basée sur les expériences de Sarrabat.

Dans l'un des deux Pois vivants dont nous parlions tout à l'heure, la coloration ne se montre que dans les vaisseaux, encore est-elle faible et presque douteuse. L'autre Pois est mis dans l'eau pure ; ses racines sont très colorées; le lendemain, elles ont pris une teinte d'un noir livide; la partie de ces racines non immergée primitivement est restée blanche. La coloration si intense de ces organes était due à un dépôt qui les recouvrait, et empêchait de voir leur désagrégation commençante.

Examen microscopique. — La coloration est nulle dans les différentes parties des cotylédons et de la tige; elle est considérable dans le collet. Dans les trachées, la spiricule paraît seule colorée, et la teinte rouge ne se montre que sur la paroi interne des fausses trachées.

Des Pois étiolés sont plongés dans le suc de *Phytolacca*. Cinq heures après, les racines ont pris une couleur rose, qui disparaît vite par une immersion dans l'eau pure; toutefois, au bout de quelques heures, les spongioles ont légèrement noirci. L'examen microscopique montre que l'extrémité des racines s'est colorée uniquement dans les espaces interutriculaires du tissu exfoliable;

(1) La pénétration du liquide coloré, empêchée d'abord par la présence du dépôt sur les racines, s'est effectuée aisément dès que ce dépôt a été dissous par l'eau ambiante, et d'autant plus vite surtout que les spongioles étaient plus désagrégées.

les faisceaux fibro-vasculaires ne présentent rien d'anormal.

Après quarante-huit heures, on transporte une plante dans l'eau pure ; cette eau se colore, la racine noircit. Pendant toute la durée de l'expérience, chaque jour une nouvelle plante était enlevée du liquide colorant, lavée avec soin et mise dans l'eau. La plupart d'entre elles se flétrissent rapidement, et leurs racines se désagrégent. Lorsque toutes nos plantes eurent été ainsi transportées dans l'eau pure, on reconnut que la décomposition des racines était d'autant plus avancée, qu'elles étaient restées plus longtemps sous l'influence du *Phytolacca*. Au bout de quinze jours, trois de nos Pois vivaient encore : le premier est resté dans la liqueur pendant deux heures, ses racines sont saines et blanches ; le deuxième y est resté deux jours, son extrémité supérieure est flétrie, ses spongioles sont détruites, la racine se décompose; le troisième n'a jamais été étiolé, aussi a-t-il pu résister plus longtemps. Il est court, trapu, vigoureux; aucune de ses parties aériennes n'avait paru se colorer; pourtant, lorsqu'on le mit dans l'eau pure, ses racines étaient très rouges. Leur teinte s'est affaiblie graduellement, et elles sont devenues blanchâtres, puis livides, enfin noires, et se sont désagrégées. Quelques radicelles adventives, nées au-dessus de l'insertion des feuilles cotylédonaires, servent à nourrir la plante.

Si l'on compare ces résultats avec ceux de Marcet, Macaire, de Saussure, M. Gœppert, M. Bouchardat, il est facile d'en induire que la nocuité des liqueurs colorantes, ou des solutions extractives, dépend surtout de l'action obstruante de ces liquides. Marcet et Macaire avaient cru que les extraits végétaux exercent sur les plantes la même influence que sur les animaux. Mais M. Gœppert et M. Bouchardat ont reconnu que la plupart de ces substances ont une action purement passive, et que leurs effets sont dus uniquement au dépôt de l'extractif à la surface des parties immergées. Nous avons observé la présence de ce dépôt; nous l'avons vu se dissoudre dans l'eau, tandis que les racines, d'abord très colorées, perdaient leur teinte primitive, et devenaient peu à peu noires. L'action funeste que nous avons signalée doit être par conséquent attribuée à l'obstruction des racines, et la désagréga-

tion de ces dernières à un défaut presque absolu de fonctionnement. Voici comment on peut expliquer ces effets. On sait, depuis les recherches de Th. de Saussure, que les racines absorbent plus d'eau relativement que de matière dissoute; un dépôt s'opère donc à leur surface; l'absorption s'opère avec difficulté, et l'organe souffre. Dans ce cas, la matière azotée de la couche génératrice s'altère rapidement; dès lors, l'extrême pointe de la racine est frappée de mort, et, si la plante ne peut émettre de nouvelles racines, surtout si elle reste trop longtemps dans le milieu fatal où on l'a placée, elle meurt.

Dans les recherches antérieures aux nôtres, on ne s'était préoccupé que de l'absorption pure et simple des liquides colorés, et de l'état des spongioles *pendant* l'expérience; on n'avait pas examiné les racines *après* l'expérience. En résumant les faits ci-dessus et les réflexions qui en ont été la suite, nous croyons pouvoir conclure que :

1° Les plantes mises dans des liqueurs colorées, actives ou non, n'absorbent pas intégralement les liqueurs, tant que leurs racines sont physiologiquement saines.

2° Dans les liqueurs actives, les spongioles sont promptement et vivement attaquées, et elles se désagrégent.

3° Dans les liqueurs inertes, les racines s'entourent, surtout vers l'extrême pointe, d'un dépôt de la matière colorante; ce dépôt, à la longue, rend l'absorption très pénible ou nulle, et amène la destruction des spongioles.

4° Dès que les spongioles sont désagrégées, la liqueur pénètre dans la plante en suivant les faisceaux fibro-vasculaires.

5° Les trachées et les fausses trachées doivent contenir de l'air dans leur canal médian, car l'injection ne semble avoir pénétré que dans l'intérieur de la spiricule, plus ou moins modifiée selon l'âge des vaisseaux.

6° Ainsi paraissent confirmées les conclusions de Link, une partie de celles de Bischoff, et l'opinion émise par Hedwig et M. Trécul que les fils spiraux des trachées sont des tubes creux.

7° On ne peut pas, à l'aide des injections colorées, étudier la marche de la séve dans les plantes.

Ces faits étant bien établis, nous avons consacré nos recherches à résoudre la question suivante :

Les racines physiologiquement saines excrètent-elles réellement les substances inutiles ou nuisibles qui existent dans le végétal ?

Excrétions par les racines.

Ainsi que nous le disions au début de ce mémoire, la théorie des excrétions par les racines était à peu près abandonnée, lorsque fut soulevée la question du chaulage des céréales. M. Audouard, le premier, annonça la présence de l'arsenic dans le Blé chaulé. Ce fait, d'une importance considérable au point de vue de l'hygiène, émut vivement les cercles scientifiques, et les opinions de M. Audouard rencontrèrent en France et à l'étranger des défenseurs et des adversaires habiles. M. Chatin, entre autres, admit que l'arsenic, absorbé d'abord, était éliminé ensuite ; mais M. Targioni Tozzetti, dans un travail remarquable, conclut de ses nombreuses expériences, que l'arsenic ne pénétrait dans les plantes que lorsque leurs racines étaient lésées. Les recherches que nous avons fait connaître, à propos de l'absorption des substances actives, semblaient nous démontrer, à priori, que les conclusions de M. Targioni devaient être exactes. Nous pensions que, si les plantes résistaient à une telle ingestion, leurs racines primitives étaient mortes, et que d'autres les avaient remplacées. Dans tous les cas, si une plante absorbait de l'arsenic, elle devait nécessairement en souffrir, ce qu'il était facile de constater par l'état de ses feuilles. Cette question touche de trop près à celle qui fait l'objet de nos recherches pour que nous ayons cru devoir la négliger.

1[re] *expérience.* — On mêla 32 grammes d'acide arsénieux à la terre d'une plate-bande d'environ 3 mètres carrés de superficie, et dans cette plate-bande on sema de l'Orge, des Haricots, des Pois et des Lentilles. Les graines levèrent bien, la végétation des jeunes plantes fut très belle, et elles arrivèrent à la fructification, sans que rien annonçât en elles la moindre souffrance. Malgré toutes nos précautions, les oiseaux dévorèrent les grains d'Orge,

et il nous fut impossible d'en recueillir suffisamment pour les soumettre à l'analyse; mais nous pûmes opérer avec les Haricots : 230 grammes de gousses à peu près mûres furent carbonisées soigneusement; le résidu, traité par l'eau distillée, donna une solution que l'on mit dans l'appareil de Marsh. Quelque attention que nous ayons apportée à déceler l'arsenic, nous n'avons pu en trouver la moindre trace. Des Cochons d'Inde furent nourris, pendant quinze jours, avec les fanes de nos plantes, sans en éprouver aucun dérangement appréciable.

2ᵉ *expérience.* — Dans un sillon d'un mètre et demi de longueur, on sema de l'Orge, dont une moitié seulement fut saupoudrée avec 25 grammes d'acide arsénieux; l'autre moitié ne reçut rien, et l'on recouvrit de terre les deux lots du sillon. Dans la partie qui n'avait pas été empoisonnée, toute l'Orge leva; six grains seulement de l'Orge arséniée levèrent. Les six jeunes pieds furent arrosés avec ménagement, et ils avaient atteint une hauteur d'environ 15 centimètres, lorsqu'ils furent mangés par deux très petits poulets (ces poulets n'ont pas été malades). Ce contre-temps fâcheux nous força d'examiner avant l'heure ce qui était advenu des autres semences. La plupart d'entre elles avaient émis une courte radicule, puis étaient mortes; les autres n'avaient pas même germé. Quant aux six qui s'étaient développées, leurs radicelles étaient parfaitement saines.

Ces deux expériences paraissent démontrer que les graines meurent bientôt ou ne germent pas dans un sol trop arséniqué, et que les plantes n'ont point absorbé d'arsenic, lorsqu'elles parcourent *sans trouble* toutes les phases de leur végétation.

Nous avons déjà dit que, en 1845, M. Chatin voulut établir, par de nombreuses expériences, que les racines sont chargées d'éliminer les substances toxiques absorbées par les végétaux. M. Chatin, ayant empoisonné des plantes, avait remarqué que le poison se répartit inégalement dans leurs organes, puis disparaît peu à peu, de telle sorte qu'au bout d'un certain temps, il n'en reste plus de trace dans le végétal. L'auteur observa, en outre, que les tiges et les racines contiennent encore une certaine quantité de la substance toxique, alors qu'il n'en existe déjà plus dans

les feuilles. Un examen analytique de la surface des feuilles et de leur atmosphère convainquit M. Chatin que ces organes ne sont pas chargés de l'élimination. Il empoisonna de nouvelles plantes; quand l'influence vénéneuse devint manifeste, ces plantes furent arrachées avec précaution, lavées soigneusement et mises en terre neuve. Après un temps plus ou moins long, elles ne renfermaient plus d'arsenic, tandis que la terre environnante en contenait une certaine quantité. Le poison avait donc été excrété par la voie des racines.

Cette conclusion ne nous semble pas aussi exacte que le supposait M. Chatin. De nos recherches sur l'absorption, il ressort évidemment que, lorsqu'une racine a été soumise à l'influence d'un poison, cette racine meurt fatalement. Nous savons aussi qu'une plante ne résiste pas à l'action d'une matière vénéneuse, lorsqu'elle ne peut émettre de nouvelles racines. Il était donc difficile de comprendre que des organes ayant déjà absorbé de l'arsenic fussent ensuite capables d'exécuter leurs fonctions. Nous pensions, au contraire, que la plante avait émis de nouvelles racines, et que le poison retrouvé dans le sol provenait uniquement de la désagrégation des premières. Mais une théorie, pour si rigoureuse qu'elle paraisse, doit toujours être appuyée sur des faits précis. C'est pour atteindre un pareil résultat que nous avons entrepris un certain nombre d'expériences. Ainsi qu'on a pu le remarquer déjà, nous nous sommes efforcé d'opérer le plus possible sur des végétaux susceptibles de vivre dans l'eau, et placés de telle manière qu'on pût les soumettre à une investigation rigoureuse de tous les instants. Le *Polygonum orientale* est une plante vigoureuse qui se plaît dans les lieux humides, et qui, pourvue à chacun de ses nœuds d'un grand nombre de rhizogènes, peut émettre, pour ainsi dire à volonté, de nombreuses racines supplémentaires. Nous en avions abondamment sous la main, et nous le choisîmes de préférence, dans la conviction que, les racines primitives étant mortes, d'autres viendraient les suppléer et nourrir la plante.

3° *expérience*. — Ces plantes étaient arrachées avec précaution, et mises dans un grand bassin rempli d'eau pour laisser la terre se

déliter; ensuite on en lavait les racines soigneusement sous le robinet d'une fontaine, d'où l'eau jaillissait avec force; enfin on les plongeait dans une solution d'acide arsénique. Après une immersion dont la durée ne dépassait jamais une heure et demie, on lavait de nouveau toute la portion immergée, puis chaque *Polygonum* était placé dans un grand flacon rempli d'eau pure. La seule expérience que nous citerons dura depuis le 12 juin jusqu'au delà du 31 août. Dans ce long intervalle de quatre-vingts jours, la plupart de nos plantes moururent; à la fin, deux seulement vivaient encore. Voici ce que nous avons observé. Aussitôt après l'immersion dans le soluté vénéneux, les plantes ne semblent pas avoir souffert. Le lendemain, toutes leurs feuilles sont flétries; les racines paraissent intactes. Le surlendemain, les fibrilles radicellaires sont noires, et commencent à se désagréger. Après trois ou quatre jours, il se développe de nombreuses racines adventives. L'eau qui les baigne est analysée; on y trouve de l'arsenic, et on la renouvelle. Les phénomènes de l'empoisonnement sont l'objet d'une observation attentive, et l'on assiste à la lutte entre la vitalité des plantes et l'action funeste de la matière vénéneuse. Le 31 août, les deux *Polygonum* vivants avaient beaucoup grandi. Les anciennes feuilles, sèches, brunies et contractées, pendent sur la tige; celles qui existaient déjà dans le bourgeon, lors de l'empoisonnement, moururent successivement; les plus jeunes, à leur tour, devinrent malades à mesure qu'elles se développaient. A cette époque, les racines primitives étaient depuis longtemps détruites, et la partie inférieure de l'axe végétal, presque entièrement décomposée, rappelait assez bien ce que jadis on avait nommé *Radix præmorsa*. Pendant le mois de septembre, les plantes ont fleuri et fructifié; les dernières feuilles, celles qui précédèrent l'évolution des fleurs, ne paraissaient plus contenir de poison, car aucune ne fut malade. Les feuilles mortes sont analysées, et il est facile d'y découvrir de l'arsenic.

En regardant comme exactes les recherches de M. Chatin, nous pouvons admettre que, lorsqu'elles fructifièrent, nos plantes ne renfermaient plus de matière toxique. Si, au lieu d'opérer dans l'eau et pour ainsi dire à ciel ouvert, nous avions mis le *Polygo-*

num dans le sol, évidemment la terre environnante aurait contenu de l'arsenic. Il est vrai que le poison ainsi obtenu pouvait provenir autant d'une excrétion effectuée par les nouvelles racines que de la désagrégation des anciennes. Dans les conditions où nous nous étions placés, il était impossible de se prononcer, si ce n'est en ceci : que le mode opératoire adopté par M. Chatin devait le conduire fatalement aux conclusions de son mémoire. Puisque, au bout d'un certain temps, une plante ne renferme plus aucune trace de la matière vénéneuse qu'elle avait absorbée, celle-ci a été éliminée. Mais peut-on en induire que l'élimination a été effectuée par les racines ? Certainement non.

En observant les effets de l'empoisonnement, on voit mourir les feuilles dans l'ordre successif de leur évolution. Ces feuilles renferment du poison, et elles se dessèchent ; par conséquent, rien de ce qu'elles contiennent ne doit retourner dans la plante. En perdant ses feuilles, celle-ci élimine donc une certaine quantité de la substance vénéneuse. Nous pourrons dire *toute la substance vénéneuse*, si nous parvenons à prouver que les racines n'excrètent pas. Tel est le but que nous nous proposons d'atteindre actuellement.

On a beaucoup écrit sur cette question, mais les recherches déjà faites ne présentent pas un degré suffisant d'exactitude. Aucune expérience ne nous semble assez probante, et la plupart offrent un certain nombre de défauts. Nous avons dû chercher en conséquence un moyen simple, facile à répéter, et qui permît de résoudre la thèse tant controversée. Voici celui que nous avons adopté. On prend une plante à la fois rampante, radicante, et pouvant vivre dans l'eau ; on empoisonne cette plante par la souche mère, après avoir fait développer des racines sur ses rameaux, et l'on isole ces dernières ; le poison pénètre par la plante mère et arrive peu à peu jusqu'à l'extrémité des rameaux, ce qu'il est facile de constater par l'état des feuilles. Or, chaque nœud étant pourvu de racines, celles-ci doivent fonctionner absolument comme si chacun d'eux était une plante isolée, et, dès lors, si les racines excrètent réellement, nous devrons, dans l'eau qui les baigne, retrouver le poison ingéré.

Avant tout, nous nous sommes assuré que l'expérience de Macaire avec la Mercuriale avait été mal faite, et nous avons reconnu, comme Braconnot, que la prétendue excrétion observée par Macaire était un phénomène de capillarité.

1re *expérience.* — Un *Ranunculus repens* est empoisonné avec de l'iodure de potassium ; quand les feuilles des nœuds commencent à noircir, on analyse l'eau qui baigne leurs racines adventives : pas d'iode.

La même recherche est pratiquée de temps en temps sans amener d'autres résultats ; les racines jusqu'à ce moment étaient restées blanches et très saines. Dès que, tous les nœuds étant à peu près morts, leurs racines devenues inutiles commencèrent à se désagréger, alors, *mais alors seulement*, l'analyse décela des traces d'iode dans l'eau. Ce résultat nous émut tout d'abord ; cependant, en voyant l'état de la plupart des racines, nous supposâmes que leur décomposition commençante était la seule cause de la présence de l'iode. Pour s'en assurer, on isole les racines malades. Quelques jours après, l'eau qui les baigne renferme de l'iode ; il n'y en a pas dans celle où plongent les racines saines (les feuilles des mêmes nœuds contenaient de l'iode en grande quantité).

2e *expérience.* — On arrose deux Fraisiers très vigoureux avec une dissolution neutre d'acétate de chaux. Dès que les feuilles des coulants noircissent, on analyse l'eau distillée qui baigne leurs racines : pas de chaux. Cette opération répétée plusieurs fois donne les mêmes résultats ; mais, dès que les racines commencent à se désagréger, l'oxalate d'ammoniaque détermine dans le liquide un léger précipité calcaire.

A propos de cette expérience, et avant qu'aucune racine présentât aucune trace de désagrégation, on nous fit l'objection suivante :

Le poison avait été employé à trop haute dose, et l'intensité de ses effets pouvait intervertir les fonctions de la plante.

Nous avons voulu nous mettre à l'abri d'un tel reproche.

3e *expérience.* — On dispose un certain nombre de coulants de *Ranunculus repens* sur une série de verres pleins d'eau dis-

tillée. Dans chacun des deux premiers verres, on met $0^{gr},05$ de sulfate de cuivre. Un mois après, la liqueur vénéneuse a été tout absorbée ; les racines et les nœuds soumis à son influence directe sont morts et ratatinés. Les nœuds suivants sont à peine attaqués ; quelques-unes de leurs racines, correspondant à des feuilles malades, sont devenues pâles à leur pointe, qui néanmoins est encore intacte : on voit que les spongioles vont se désagréger.

Ici le poison n'était pas en trop grande quantité ; il est arrivé en partie jusqu'à l'extrémité des coulants ; une ou deux feuilles seulement de chaque nœud sont flétries sur les bords. Les plantes vivent bien d'ailleurs, elles émettent de nouveaux coulants ; leurs fonctions ne sont donc pas perverties. Ont-elles excrété ? L'eau n'a été analysée qu'à la fin ; on a évaporé l'eau de tous les verres (plus de 500 grammes) ; le résidu ne contenait pas de cuivre.

4ᵉ *expérience.* — Des *Ajuga reptans* croissent depuis longtemps dans une caisse ; ils portent de nombreux rejets pourvus de magnifiques racines. Laissant la plante mère dans le sol, on empoisonne les nœuds intermédiaires, tandis que les nœuds terminaux plongent leurs racines dans de l'eau distillée. Cette dernière a été analysée plusieurs fois, sans qu'on ait pu y déceler la moindre trace du poison administré. (Nos plantes avaient été divisées en trois lots que l'on avait empoisonnés avec : chlorure de baryum, chlorure de zinc, émétique.)

Il serait trop long d'énumérer les expériences de même ordre que nous avons tentées, en employant d'autres plantes et d'autres poisons. Elles ont toutes donné les mêmes résultats ; jamais le poison ne s'est montré dans l'eau distillée, avant la destruction plus ou moins complète des spongioles. Ces expériences semblaient démontrer que non-seulement les racines physiologiquement saines n'excrètent pas, mais encore que le poison enfermé dans la tige n'arrive jusqu'à elles qu'après leur destruction partielle, et par un phénomène de capillarité. Il était intéressant de rechercher jusqu'à quel point cette opinion pouvait être fondée.

5ᵉ *expérience.* — On empoisonna avec du bichromate de potasse des plantes vigoureuses de *Triticum repens* et *Cynodon dactylon.* Quand les feuilles de la plupart des nœuds sont colorées

en jaune, et le matin (1), on analyse l'eau qui baigne leurs racines : cette eau est très limpide, incolore ; on ne peut y déceler des traces de chrome. Au bout de quinze jours, les racines des nœuds sont toujours saines et blanches ; presque toutes les feuilles, au contraire, sont mortes, et très colorées tant sur la plante mère que sur les rameaux.

On coupe, avec des ciseaux, les tiges latérales assez en dehors du vase pour qu'elles ne puissent avoir été souillées par la terre empoisonnée ; puis on en sépare les racines qui plongeaient dans l'eau pure.

L'analyse donne les résultats suivants :

Tiges feuillées	Chrome.
Racines.	Rien.
Eau distillée.	Rien.

La même expérience, répétée de la même manière avec un *Ranunculus repens* et du cyano-ferrure de potassium, fournit des conclusions tout à fait concordantes avec les résultats ci-dessus.

Ainsi le poison absorbé par une plante n'existe pas dans ses racines, lorsque celles-ci n'avaient point servi à son absorption.

On pouvait encore nous faire l'objection suivante : vos expériences n'ont porté jusqu'à présent que sur des plantes à coulants. Or, par cela seul que chaque nœud émet des racines, on peut le considérer comme une plante nouvelle, ne prenant à sa mère que juste assez de nourriture pour se développer, et s'isolant ensuite, dès qu'elle a acquis des organes de nutrition. Le poison absorbé par la plante mère ne fait que traverser le rejeton, se manifeste par la mort des feuilles les plus extérieures, mais ne s'arrête pas en assez grande quantité pour être excrété. Si vous opérez avec une plante ordinaire, sur laquelle vous aurez fait pousser des racines adventives, il est fort possible que les résultats ne soient plus les mêmes. C'est pour répondre d'avance à une telle objection que nous avons fait l'expérience suivante :

6[e] *expérience*. — Un *Eupatorium adenophorum*, venu dans

(1) Dans toutes nos expériences, l'analyse de l'eau distillée a été faite le matin pour nous conformer aux prescriptions de Macaire.

notre serre, s'était naturellement infléchi en S renversé, comme cela arrive quelquefois aux plantes dont la végétation est trop rapide. Ce végétal aime l'humidité, et développe aisément des racines sur sa tige au contact de l'eau. On met un verre plein d'eau sous la courbure inférieure de notre plante, et, quand les racines y sont bien venues, on empoisonne directement le sol avec du cyano-ferrure de potassium. Quinze jours après, l'***Eupatorium*** est manifestement malade : sa tige est noire et contractée au-dessus du sol, jusqu'à 1 centimètre environ du point d'émergence des jeunes racines. Dans toute cette étendue, les petits rameaux et leurs feuilles sont secs et noirs. Au-dessus de ce point, les feuilles les plus inférieures ont leurs bords noircis et recroquevillés; celles qui occupent le sommet de la tige commencent à se flétrir. Pendant tout cet intervalle de quinze jours, la plante a absorbé tant d'eau par ses jeunes racines, qu'il a fallu chaque jour en remettre de nouvelle dans le verre. Afin de répandre uniformément le cyano-ferrure dans le sol, on avait, dès le début, versé une assez grande quantité d'eau dans le vase, et la terre n'y fut point sèche : ce qui prouvait d'avance que, depuis longtemps, la plante n'absorbait plus à l'aide de ses anciennes racines. On coupe la tige au-dessus du point où elle est noire, et l'on en sépare les jeunes racines un peu au-dessous de leur insertion. La portion de la plante restée en terre est arrachée, lavée avec soin et examinée. Comme nous nous y attendions, les racines qui ont subi l'action directe du poison sont toutes mortes, noires, désagrégées à leur pointe, et l'écorce s'en détache par la plus petite traction. Les racines qui plongent dans l'eau distillée sont, au contraire, d'un blanc verdâtre à la base, blanches dans tout le reste de leur étendue ; leurs spongioles sont complétement intactes. A l'analyse, on obtient les résultats suivants :

Tiges feuillées. .	Acide cyanhydrique.
Jeunes racines. . } Eau distillée. . . } . . .	Rien.

Cette expérience a été répétée avec un ***Polygonum orientale*** que l'on avait empoisonné au moyen du persulfate de fer.

Puisque le poison s'est élevé dans la tige au-dessus des jeunes

racines ; puisque ces dernières ont seules nourri la plante, les anciennes étant mortes, il est évident que, si le poison avait dû être rejeté, rien ne s'opposait à son excrétion, et que nous l'eussions trouvé dans l'eau ou tout au moins dans les racines. Or nous ne le trouvons ni dans l'une, ni dans les autres ; on peut donc conclure que les racines n'excrètent pas.

Macaire avait annoncé que certaines plantes nuisent à d'autres par leurs excrétions ; cette assertion était facile à vérifier.

7° *expérience.* — Un *Ranunculus* et un *Potentilla* croissaient dans des vases distincts, mais les racines de leurs coulants plongeaient dans les mêmes verres. On empoisonna le *Ranunculus* avec de l'acide arsénique. Trois semaines après, la plus grande partie de cette plante est morte ; les racines des nœuds les plus attaqués sont un peu jaunâtres à leur pointe ; elles sont malades certainement, mais ne se désagrégent pas encore. Cependant le *Potentilla* est vigoureux ; les racines de ses nœuds s'allongent et se multiplient ; sur les anciens coulants, il s'en développe même de nouveaux qui, à leur tour, émettent des racines. Dans les verres où plongent déjà les racines de la Renoncule et de la Potentille, on met quelques Morelles (*Solanum nigrum*) qui ont été lavées avec soin (au préalable on s'était assuré que la Morelle vit bien dans l'eau, et y produit bientôt de nombreuses racines). Sur les trois plantes ainsi mises en contact, deux au moins sont vénéneuses, et l'une d'elles pourrait même excréter de l'arsenic. Or nous ne voyons pas que la Morelle et la Potentille paraissent souffrir du voisinage immédiat de la Renoncule.

Ces expériences ainsi variées nous permettent de conclure :

1° Les racines physiologiquement saines n'excrètent pas les substances vénéneuses absorbées par les plantes.

2° Les excrétions, telles que les avaient admises Macaire et De Candolle, n'existent pas réellement.

3° Toute théorie basée sur l'existence de ces excrétions sera nécessairement fausse.

Lorsque nous rendions compte des expériences de M. Chatin, nous avons vu que ce savant n'avait rien trouvé à la surface des feuilles de ses plantes, ni dans leur atmosphère. Puisque M. Cha-

tin recherchait les organes excréteurs, il est étonnant qu'il n'ait pas rapporté à la chute des feuilles, mortifiées par le poison, une partie au moins de l'élimination qu'il observait. Les différents auteurs qui se sont occupés de la répartition des substances minérales dans les plantes ont reconnu que, de tous les organes, les feuilles sont ceux qui accumulent une plus grande quantité de principes inorganiques. On a constaté encore que la proportion et la quotité de ces principes varient avec l'âge des feuilles ; que, dans les plus jeunes, on trouve surtout des matériaux solubles, tandis que les principes insolubles dominent dans la feuille qui se dessèche, et va tomber. Un savant étranger a comparé les feuilles à des sortes de magasins temporaires ou non, et les travaux de Th. de Saussure, ceux plus récents de MM. Garreau, J. Pierce et Corenwinder, confirment cette manière de voir. Dans nos expériences, nous avons toujours vu le poison se manifester d'abord aux feuilles, en commençant par les plus inférieures. Il semble donc qu'une cause puissante devait porter dans ces organes la plus grande partie du poison. Cette cause, dans le cas d'empoisonnement comme dans les diverses phases de la végétation, c'est la transpiration si abondante effectuée à la lumière par les feuilles. Évidemment le poison, porté dans les feuilles par l'eau qui va s'évaporer, devait en déterminer la mort, et tout ce qui avait pénétré en elles devait y rester : d'où la grande quantité de poison que nous y avions toujours trouvée ; d'où également l'élimination de ce poison par leur mort et leur chute. MM. Vogel et Vever avaient observé cette élimination ; elle était attestée indirectement par les résultats des analyses insérés dans les tableaux de Th. de Saussure, de MM. Garreau, J. Pierce, etc. Et c'est pourquoi nous ne comprenons pas que M. Chatin ait regardé les racines comme les seuls organes excréteurs.

En réfléchissant aux faits de volatilisation des substances minérales au moyen de la vapeur d'eau, faits constatés un grand nombre de fois par les auteurs les plus recommandables, nous avions pensé que l'eau transpirée par les feuilles devait entraîner un peu du poison qu'elles renfermaient. Il était aisé de transformer cette hypothèse en une certitude, et c'est pour arriver à la

solution de ce problème que nous avons entrepris une nouvelle et dernière série d'expériences. Pour en assurer la réussite, il fallait opérer rapidement, et, pour cela, trouver des végétaux vigoureux susceptibles de transpirer abondamment.

Le *Nicotiana rustica* nous parut réunir les meilleures conditions. Cette plante est pubescente; ses feuilles, larges et molles, sont assez rapprochées sur la tige pour y occuper un espace restreint, tout en présentant une surface considérable. On commence d'abord par s'assurer qu'elle exhale une grande quantité d'eau. Ce premier résultat obtenu, il ne s'agit plus que d'opérer avec une solution vénéneuse.

8ᵉ *expérience.* — On choisit une Nicotiane et on la fixe dans un bouchon qui s'adapte exactement au goulot d'un flacon bas de forme. Ce bouchon, d'abord creusé en son milieu d'une ouverture circulaire, avait été ensuite divisé en deux parties à peu près égales. Chaque partie présentait donc une échancrure semi-circulaire, dans laquelle la tige de l'une de nos plantes se logeait exactement sans y être comprimée. On remplit le flacon avec de l'eau renfermant 5 décigrammes d'acide arsénique, puis on y adapte le bouchon portant sa plante, et on lute avec soin toutes les ouvertures. Après avoir attendu une heure environ pour laisser le lut s'essorer, l'appareil est mis sous une grande cloche de verre, qui repose sur une terrine vernissée et neuve. L'expérience fut commencée à la chute du jour, afin de profiter de l'émanation aqueuse ordinairement plus abondante qui se produit le matin, dès que la lumière arrive. Nous devons dire aussi que, pour obtenir une plus grande quantité d'eau transpirée, nous avions mis trois plantes sous la même cloche. Le lendemain, on recueille avec soin le liquide condensé à la surface des feuilles, sur les parois de la cloche et au fond de la terrine. Ce liquide est versé directement dans l'appareil de Marsh, et l'on obtient des taches arsenicales, faibles à la vérité, mais qui, traitées successivement par le chlore et l'azotate d'argent, prennent une coloration rouge-brique si patente, qu'il est impossible de conserver le moindre doute sur leur nature. Cette expérience plusieurs fois répétée a toujours donné le même résultat. Ainsi nous voilà arrivé par des

recherches directes, entreprises dans des conditions presque identiques avec celles où s'était placé M. Chatin, à démontrer le fait, déjà signalé par Sénebier, de l'exhalation de certains principes minéraux à la faveur de l'eau transpirée par les feuilles. Si, au lieu de chercher l'arsenic à l'état de combinaison avec l'hydrogène, M. Chatin l'avait cherché dans le produit de cette émanation aqueuse que tous les auteurs ont trouvée si abondante, nul doute qu'il ne fût arrivé au même résultat; et cela, nous le regrettons vivement, car la science y eût gagné plus d'une lumineuse déduction, que notre inexpérience nous a empêché de saisir. En signalant ce mode d'élimination, nous ne prétendons pas dire que tout le poison excrété le sera de cette manière. Nos expériences démontrent, au contraire, que la mort et la chute des feuilles en constituent la plus grande part. Revenons un peu sur ce sujet si important. Lorsqu'on observe avec soin les effets de l'empoisonnement sur une plante vigoureuse, on voit que l'intoxication ne se présente pas à la fois dans toutes ses parties. Si l'on opère sur un végétal pouvant vivre dans l'eau pure, on assiste, après l'absorption du poison et le lavage exact des racines, aux phénomènes d'élimination que nous avons rapportés dans une précédente expérience : les racines primitives se détruisent, et il s'en développe d'autres; les feuilles meurent successivement; à mesure que se produit l'évolution du bourgeon terminal, le poison, encore existant dans la tige, pénètre dans les jeunes feuilles et les tue. Cette action funeste, d'abord complète, se borne ensuite à certaines parties de l'organe, puis ne se manifeste plus que par des lignes jaunâtres dessinées au voisinage des nervures, ou par de simples taches dans le parenchyme; enfin tout phénomène d'intoxication disparaît, la plante fleurit et fructifie. Nul doute qu'alors le poison a été tout entier rejeté. Ce n'est pas sans raison que nous nous sommes appesanti une dernière fois sur les effets de l'empoisonnement; nous avons voulu montrer que le poison se localise surtout dans les feuilles, et qu'il est principalement éliminé par la chute de ces organes. Quant aux racines, nous savons que la matière vénéneuse les attaque vivement, amène leur destruction, et nous croyons avoir démontré que les matières absorbées ne des-

cendent pas dans les racines qui n'ont pas été soumises à leur action immédiate.

Ces réflexions, qui terminent la série de nos recherches, nous amènent à les résumer pour en faire connaître les conclusions finales.

Conclusions générales de la première partie.

1° Les racines physiologiquement saines n'absorbent pas indifféremment toutes les substances en dissolution dans l'eau.

2° Elles n'absorbent les substances colorées, soit vénéneuses, soit inertes, mais non assimilables, qu'après une destruction plus ou moins complète de leur spongiole.

3° Elles meurent alors, en entraînant la mort de la plante, si celle-ci ne peut en développer de nouvelles.

4° Les racines physiologiquement saines ne rejettent aucune des substances, vénéneuses ou autres, absorbées par une portion quelconque de la plante.

5° Quand une plante survit à l'action momentanée du poison, celui-ci se localise dans les feuilles qui meurent dans l'ordre chronologique de leur évolution.

6° Une faible partie de ce poison est rejetée par les feuilles avec l'eau transpirée.

7° L'acide arsénieux n'est pas absorbé par les plantes venues dans un sol empoisonné, si ce poison n'est pas en trop grande quantité autour des racines.

8° Dans ce cas, il arrête la germination et tue la jeune plante.

9° Si celle-ci se développe, on ne trouve pas dans ses fruits une quantité d'arsenic appréciable par l'analyse chimique, et les animaux nourris avec les fanes de ces plantes n'en paraissent pas incommodés.

La plupart des conclusions que nous venons d'émettre sont en opposition complète avec celles de Macaire et de M. Chatin; elles contredisent celles de M. Bouchardat, en ce qui concerne les excrétions végétales. Il semble donc que l'on en puisse déduire comme conséquence dernière :

10° Les théories soutenues par ces expérimentateurs ne sont pas fondées.

DEUXIÈME PARTIE.

Nous avons laissé jusqu'à présent à l'expérience la plus grande part dans ce travail. Reprenons maintenant l'examen des recherches faites et des opinions émises à propos de l'absorption, de l'excrétion et de l'élection par les racines. Il serait trop long de reproduire *in extenso* les considérations sur lesquelles nous nous sommes basé pour en juger la valeur; nous allons les résumer rapidement.

Th. de Saussure avait remarqué que les solutions de gomme sont moins vite absorbées par les racines que d'autres solutions plus liquides, mais vénéneuses; que ces dernières pénètrent dans les plantes en proportions variables, selon la nature du sel employé; qu'enfin les résultats changent souvent par le mélange de substances différentes. De Saussure en avait conclu, avec réserve toutefois, à une sorte d'élection opérée par les organes absorbants. En réfléchissant aux résultats de nos expériences sur l'absorption, il est facile de comprendre que l'action n'est pas aussi simple. M. Hoffmeister a démontré qu'une solution de gomme, séparée de l'eau par une membrane organique, absorbe cette eau sans qu'il se produise d'exosmose appréciable. Les analyses de la séve ont montré que ce liquide a une densité de bien peu supérieure à celle de l'eau. Si l'on admet comme concluantes les expériences de M. Hoffmeister, il serait plus rationnel de comprendre que, lorsqu'une plante est mise dans une solution de gomme, elle lui fournit de l'eau (venant de la séve), plutôt qu'elle n'en retire. Supposons que le contraire ait lieu et que la transpiration des feuilles suffise à intervertir la marche des liquides. Comme les racines n'absorbent pas également les principes dissous et l'eau qui leur sert de véhicule, il est tout naturel d'admettre que, dans ce cas, il doit se produire autour de la spongiole un enduit gommeux d'autant plus épais que l'expérience a été plus longtemps

continuée. Cet enduit entourant l'organe doit empêcher ses fonctions ou du moins les rendre plus pénibles.

Aussi, dans les expériences de Th. de Saussure comme dans celles de Marcet, voit-on les plantes succomber en quelques jours au sein de liqueurs en apparence innocentes. A quoi peut-on attribuer cette action funeste? Est-ce à une simple obstruction de la racine? La gomme, que nous jugeons inerte, ne serait-elle pas vénéneuse pour les plantes? A ces questions, on ne peut guère répondre que par des hypothèses. Pour notre part, nous serions plutôt porté à admettre la première supposition, en nous basant d'ailleurs sur les recherches de M. Bouchardat et sur notre expérience avec le *Phytolacca*.

S'il est difficile de conclure avec quelque certitude pour l'action des matières inertes, il n'en est pas de même pour les matières salines. La plupart des savants qui se sont occupés de recherches de ce genre, ont simplement enregistré les faits observés sans les expliquer autrement que par des suppositions.

On a prétendu que Th. de Saussure avait admis dans les racines une propriété élective, et M. Bouchardat, entre autres, s'est élevé contre cette manière de voir. Mais Th. de Saussure n'est pas aussi affirmatif qu'on a bien voulu le croire; il pense que les résultats obtenus par lui sont dus tout autant à la viscosité des liquides qu'à une élection radicellaire. M. Bouchardat croit que les différences observées dans ses expériences personnelles sont dues à une exosmose s'effectuant de la racine vers la solution. Si l'on examine avec soin le compte rendu de ses recherches, on ne voit pas trop qu'une telle croyance soit justifiée. Et d'abord, les auteurs dont la parole a le plus d'autorité scientifique s'élèvent avec une presque unanimité contre la théorie d'une exosmose. En Allemagne surtout, MM. Unger, Schleiden, Schacht, Hoffmeister, se refusent à admettre une excrétion due à l'exosmose, ou bien ils croient que cette exosmose est tellement insignifiante, qu'elle ne peut expliquer les excrétions végétales. De plus, si l'on étudie scrupuleusement les expériences de Th. de Saussure, on ne peut en induire que les plantes ont des propriétés électives manifestes. En effet, nous savons déjà quelle action funeste exercent sur les

spongioles les matières salines dont s'était servi Th. de Saussure. Cette action est loin d'être simple, et surtout elle n'est pas encore bien expliquée. On rapporte principalement la théorie d'une élection aux résultats obtenus avec le sulfate de cuivre et l'acétate de chaux. Or, nous avons vu que le sulfate de cuivre désorganise très rapidement les tissus de la spongiole et signale sa marche par la couleur noire et la constriction qu'il imprime aux organes envahis. L'acétate de chaux a une action moins prompte, mais tout aussi meurtrière, comme nos expériences l'ont démontré. Selon Th. de Saussure, le sulfate de cuivre est absorbé en grande quantité ($\frac{47}{100}$), quand il agit seul. Dans les mêmes circonstances, les sels de chaux passent moins vite (azotate $\frac{4}{100}$, acétate $\frac{8}{100}$). Mais si l'on mélange les sels de chaux et de cuivre, on voit changer les résultats. Le sulfate de cuivre est moins absorbé ($\frac{34}{100}$), les sels de chaux le sont davantage (acétate $\frac{17}{100}$, azotate $\frac{34}{100}$). Que conclure? En réfléchissant à ce que nous apprennent les travaux de MM. Payen, Raincy, Vogel, Braconnot, Lassaigne, on reconnaît que certaines substances salines contractent avec les principes végétaux des combinaisons diverses selon le sel employé, et que ces productions nouvelles retardent la marche de la solution, quelquefois même l'empêchent plus ou moins. Ici donc il semble que, si les sels de chaux isolés sont peu absorbés, cela tient à l'une de ces combinaisons dont nous parlions tout à l'heure. Le sulfate de cuivre, désorganisant les tissus sans contracter d'union avec leurs principes, doit pénétrer aisément et favoriser l'absorption des sels de chaux. Ceux-ci, à leur tour, en se combinant aux principes de la plante, doivent gêner la marche ascendante des sels de cuivre. C'est ainsi que l'on peut le plus facilement expliquer les résultats obtenus par Th. de Saussure, selon qu'il agissait isolément avec un de ces sels, ou qu'il combinait leurs actions inverses.

Quant aux expériences de M. Bouchardat, il est une objection qu'on peut leur faire, et c'est une objection capitale. Ce savant ne s'est pas préoccupé de l'état des racines après l'expérience, au moins ne le dit-il pas. Toutes les fois que nous avons soumis des plantes à l'action d'une matière saline, nous avons vu leurs racines se désorganiser plus ou moins vite ; lorsqu'une plante ayant

été empoisonnée, ses racines primitivement saines commençaient à se désagréger, l'eau distillée pure qui les baignait a toujours fourni des traces du poison administré, et ce résultat, surprenant au premier abord, s'expliquait naturellement par une transfusion des liquides de la plante dans le vase où plongeaient les racines lésées. Si M. Bouchardat a observé cette lésion des racines, il ne paraît guère s'en préoccuper, et telle est la raison qui infirme ses résultats. En outre, si les racines étaient intactes (ce qu'il est difficile de croire), on peut encore comprendre que M. Bouchardat ait rencontré de la chaux dans un liquide qui n'en contenait pas d'abord. On sait que les extrémités radicellaires s'exfolient normalement, et l'on peut admettre que la chaux observée provenait des cellules du tissu exfoliable. Enfin, si l'on compare les résultats de l'absorption relative des différents sels, on arrive à des conclusions un peu différentes de celles qu'admet M. Bouchardat. C'est ainsi que les sels de chaux sont tantôt plus, tantôt moins absorbés ; l'acétate de chaux, par exemple, est absorbé plus que le chlorure de potassium et moins que le sulfate de cuivre. L'auteur nous dit que « les différences que l'on peut observer en analysant les dissolutions-résidus, dépendent exclusivement de ce que certains sels sont fixés dans la plante..., tandis que d'autres sont excrétés directement par les racines. » Voilà donc un sel, l'acétate de chaux, qui, selon les circonstances, serait retenu ou excrété, et cela non pas par des plantes différentes, mais bien par une même plante, le *Mentha sylvestris*. Que conclure ? Nous ne saurions admettre une excrétion que nos expériences démontrent nulle, et nous ne pensons pas non plus que, de l'absorption de matières salines aussi actives, on puisse déduire une théorie de l'élection par les racines. Ce n'est pas sur des faits de ce genre que l'on peut étager une théorie sérieuse ; celle-ci doit être basée sur des observations multipliées prises dans la nature elle-même, et les expériences de laboratoire nous semblent dans ce cas, comme presque toujours en histoire naturelle, tout à fait impropres à rien démontrer.

Assolements.

Si l'on admet comme démontré le principe de la non-excrétion de substances quelconques par les racines, principe que la première partie de notre thèse a surtout cherché à faire prévaloir, il est évident que la théorie des assolements émise par De Candolle et Macaire repose sur de mauvaises bases. De Candolle pensait que les végétaux absorbent tous les éléments en dissolution dans le sol, s'approprient ce qui leur convient, rejettent ce qui leur est inutile. Macaire croyait que les matières éliminées résultent de l'élaboration intérieure des aliments. Ces deux manières de voir sont bien différentes. D'après la première, une racine absorberait toute substance dissoute, et les matériaux ainsi absorbés seraient soumis à un triage intérieur, en suite duquel toute chose inutile serait rejetée. La dernière voudrait que l'excrétion consistât dans le rejet d'éléments formés dans le végétal de la même façon que, chez les animaux, sont sécrétées et rejetées l'urine et la bile.

Quelque opinion que l'on adopte, il faudrait dans tous les cas admettre chez les plantes des organes excréteurs que rien ne démontre. Quoique M. Trécul fasse jouer à peu près ce rôle aux laticifères, sa pensée ne nous semble pas suffisamment justifiée. M. Liebig donne la préférence aux idées de Macaire. Il suppose que le fait des excrétions est suffisamment étayé par les expériences de cet auteur. Or, Macaire avait annoncé que si l'on met des Graminées dans la liqueur colorée provenant de la végétation des Légumineuses, cette liqueur est décolorée en peu de temps. Il était facile de vérifier l'exactitude de cette assertion, et nous l'avons fait.

Lorsque nous faisions nos recherches sur l'absorption, nous avions mis des grains de blé dans une soucoupe et des semences de Fèves sur nos diaphragmes. Les Fèves se développèrent bien et atteignirent une hauteur de 20 centimètres environ ; leurs racines, fort nombreuses, plongeaient dans l'eau à travers les trous des diaphragmes, et cette eau prit une coloration ambrée très prononcée. Les racines du blé, en se développant à la surface de

la soucoupe, avaient constitué un inextricable fouillis qui permettait de soulever ensemble toutes les jeunes plantes. Elles furent mises dans l'eau des Fèves. Après un certain temps, une partie de cette eau avait été absorbée, et la portion restante ne semblait pas s'être décolorée. Évidemment, si nous eussions remplacé avec de l'eau pure celle qui manquait, nous eussions vu la liqueur prendre une teinte plus claire. C'est ce que Th. de Saussure avait remarqué dans ses expériences avec le *Polygonum* et l'humate de potasse. Mais il y a loin de cette absorption pure et simple d'un liquide, sans doute assimilable, à sa décoloration, et à ce que Macaire appelait *une sorte d'assolement dans une bouteille*.

A l'appui de ses idées, M. Liebig cite la coloration brune de l'eau dans laquelle on fait végéter une Jacinthe ou une branche de Saule. Nous ne croyons pas que cet effet résulte d'une excrétion; il est plus naturel de supposer qu'il est dû à la décomposition du tissu exfoliable, sous la triple influence de l'air, de l'eau, du soleil. Chacun sait que les infusions prennent une teinte plus foncée quand on les expose à la lumière. On peut invoquer une autre raison pour expliquer la coloration de l'eau des branches de Saule. Lorsqu'on fait macérer dans l'eau, pour les ramollir, les rameaux du *Salix viminalis*, cette eau prend une teinte brune, d'autant plus intense que la macération a duré plus longtemps. C'est qu'alors le tannin contenu dans l'écorce du Saule se transforme en acide gallique; ce dernier réagit sur la matière végétale qu'il décompose et forme sans doute avec elle un de ces acides noirs signalés d'abord par Mülder, et dont l'étude est si peu avancée. Si la liqueur se colorait par suite d'une excrétion, on devrait y retrouver une quantité énorme d'extractif, et pourtant, lorsqu'on l'évapore, elle ne fournit qu'un résidu extrêmement faible. Nos recherches personnelles dans cette voie n'ont guère amené qu'un résultat négatif.

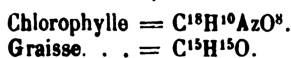
Nous avions mis cinq jeunes Marronniers d'Inde dans de l'eau pure; cinq mois après, nos végétaux avaient émis un certain nombre de racines, sans que leurs feuilles se fussent multipliées. L'eau ne fut jamais renouvelée; on se contentait d'en ajouter d'autre de temps en temps, et néanmoins elle n'avait pas,

à la fin, acquis de coloration bien manifeste. C'est qu'alors toutes les parties de nos plantes vivaient sans se désagréger sensiblement, et nul doute que nous aurions obtenu d'autres résultats, si nous avions employé des branches de Saule dépourvues de racines.

Pour donner plus de poids à notre opinion, savoir : que la coloration de l'eau est due surtout à la présence du tannin, il nous suffira d'invoquer l'autorité de l'un de nos plus savants chimistes, de M. Payen. Dans son mémoire intitulé : *Action du tannin sur les racines*, M. Payen s'exprime ainsi : « Les altérations ont toujours commencé par le tissu des extrémités des radicelles et des fibrilles latérales. Les parties s'oblitèrent peu à peu et se désagrégent en flocons amorphes de plus en plus opaques et colorés en brun ; *tout le liquide prend aussi une teinte fauve graduellement plus foncée.* » On conçoit qu'après un tel témoignage toute réflexion serait inutile.

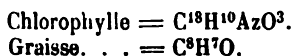
Afin de donner une raison d'être à sa théorie, M. Liebig admet que les matières excrétées résultent du remaniement intérieur qui produit les principes immédiats. Ici, le chimiste allemand sort de la voie des faits pour entrer dans celle des hypothèses ; nous allons le suivre dans cette voie. Il cite, entre autres principes, la chlorophylle comme pouvant donner lieu à une excrétion. Or, si l'on accepte comme vrai le mode de production théorique adopté par les auteurs qui se sont occupés de cette substance, on arrive à une conclusion contraire à celle de M. Liebig. Dans notre thèse inaugurale, nous avons discuté la valeur des diverses formules données par MM. Mülder, Morot, Ed. Morren. Nous ne reviendrons pas à cette discussion, et nous nous contenterons de citer les formules de ces auteurs qui, réunies à celles qui nous sont propres, semblent le mieux s'adapter en un corps de doctrine.

Mülder et M. Morot ont annoncé que la chlorophylle obtenue par un traitement direct est un composé de deux substances : la chlorophylle pure, la graisse. Mülder leur donne pour formule :



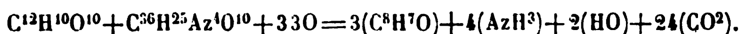
Chlorophylle $= C^{18}H^{10}AzO^{8}$.
Graisse. . . $= C^{15}H^{15}O$.

M. Morot :



$$\text{Chlorophylle} = C^{18}H^{10}AzO^{3}.$$
$$\text{Graisse. . .} = C^{8}H^{7}O.$$

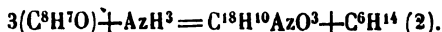
Les graines en germination et les plantes étiolées renferment de la protéine et de l'amidon; on sait que les graines renferment une matière grasse et, selon MM. Morot et Morren, les feuilles étiolées sont dans le même cas. Or, les plantes étiolées et les graines en germination dégagent beaucoup d'acide carbonique. En supposant que la graine ou la plante étiolée ne renferme encore que de l'amidon et de la protéine (1), on a la formule :



$$C^{12}H^{10}O^{10} + C^{36}H^{25}Az^{4}O^{10} + 33O = 3(C^{8}H^{7}O) + 4(AzH^{3}) + 2(HO) + 24(CO^{2}).$$

On assiste ici à la production de cette énorme quantité d'acide carbonique qui se dégage des graines en germination. Il serait facile de suivre la même marche pour les plantes étiolées que l'on exposerait à la lumière; mais occupons-nous uniquement de la plantule qui se développe.

Elle est arrivée au contact de l'air; la modification de ses éléments primitifs lui a fourni de l'ammoniaque et de la graisse; ces principes s'allient et donnent, selon M. Morot :



$$3(C^{8}H^{7}O) + AzH^{3} = C^{18}H^{10}AzO^{3} + C^{6}H^{14} \text{ (2).}$$

M. Morren attaque, avec raison, l'intervention d'un principe hydrocarboné dont rien ne révèle l'existence; mais, puisque la plante respire, elle absorbe de l'oxygène, alors on peut comprendre qu'une telle production n'a plus lieu, et l'on a :



$$3(C^{8}H^{7}O) + AzH^{3} + 26O = C^{18}H^{10}AzO^{3} + 6(CO^{2}) + 14(HO).$$

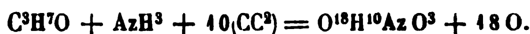
On remarquera, peut-être avec étonnement, que nous admettons la formation d'une quantité d'eau considérable; ce résultat ne nous paraît pas en dehors des règles de la physiologie. Quoi qu'en dise M. Morren, on ignore si les plantes ne produisent pas

(1) Nous adoptons pour la protéine la formule donnée par Mülder.

(2) Nous avons renversé ici une formule dans laquelle M. Morot indique la transformation de la chlorophylle en graisse, dans les plantes qui s'étiolent.

d'eau, mais on sait qu'elles en éliminent beaucoup par transpiration.

Jusqu'à présent, nous avons vu les plantules dégager de l'acide carbonique ; à cette heure, elles renferment de la chlorophylle ; celle-ci, sous l'influence de la lumière, réagit aussitôt sur les autres principes : ammoniaque, graisse, acide carbonique, et l'on a, selon M. Morren :



$$C^3H^7O + AzH^3 + 10(CC^2) = O^{18}H^{10}AzO^3 + 18O.$$

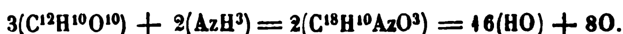
La jeune plante a étalé ses feuilles ; elle verdit et produit de nouvelle chlorophylle ; elle respire donc normalement et dégage de l'oxygène (1).

Prenons un bourgeon foliaire au moment où il vient de s'épanouir ; on y trouve de la protéine, de la fécule et de l'eau ; ces éléments se combinent :



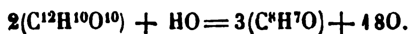
$$C^{36}H^{25}Az^4O^{10} + HO = 2(C^{18}H^{10}AzO^3) + (AzH^3) + 5O.$$

L'ammoniaque ainsi produit s'allie aussitôt à la fécule et donne, selon la formule de M. Morot :



$$3(C^{12}H^{10}O^{10}) + 2(AzH^3) = 2(C^{18}H^{10}AzO^3) = 16(HO) + 8O.$$

Si, en même temps, on suppose que la fécule s'unit à de l'eau, on obtient une nouvelle proportion de graisse avec dégagement d'oxygène :



$$2(C^{12}H^{10}O^{10}) + HO = 3(C^8H^7O) + 18O.$$

On arrive ainsi, par des transformations successives, à la formule n° 3 ; les feuilles complétement développées respirent normalement, décomposent l'acide carbonique et dégagent de l'oxygène. Mais quand leurs fonctions se ralentissent, quand elles deviennent jaunes, alors elles n'expirent plus que de l'acide carbonique, la chlorophylle est remplacée par de la graisse, et cette substitution s'explique au moyen de la formule n° 3 renversée :



$$C^{18}H^{10}AzO^3 + 18O = C^8H^7O + AzH^3 + 10(CO^2).$$

(1) Lorsque ce travail fut publié, M. Boussingault n'avait pas encore fait con-

Nous venons de suivre un certain nombre de principes immédiats dans leurs transformations successives, et l'on a pu voir que, de ces diverses métamorphoses des éléments, il ne résulte aucun *caput mortuum* pouvant être excrété. Nous sommes convaincu que dans le végétal, où l'air et l'eau jouent un si grand rôle, on arriverait par l'intervention de ces agents à expliquer la formation de tous les principes immédiats. M. Liebig lui-même sanctionne cette manière de voir, dans son ingénieuse théorie de la production des acides végétaux.

Quoi qu'il en soit de ces transformations multiples, on peut dire qu'elles sont purement hypothétiques, et nous ne prétendons pas que nos formules soient l'expression de la vérité. M. Liebig voulait trouver l'origine des excrétions dans les métamorphoses successives des principes immédiats, et nous avons dû le suivre dans ses théories, si peu prouvées qu'elles nous parussent. Ainsi nous n'admettons pas que, si elles existent, les excrétions soient un résidu de l'assimilation.

MM. Garreau et Brauwers disent avoir retiré du lavage des extrémités radicellaires de leurs plantes, une sorte d'extrait analogue par ses propriétés à celui de la plante elle-même. Ils pensent que la chute permanente du tissu exfoliable constitue l'excrétion telle que Macaire l'avait admise. Cette manière de voir nous semble peu exacte pour les raisons que voici : d'abord, les sucs propres d'une plante ne se trouvent jamais dans ses parties jeunes; ensuite, les cellules de la couche exfoliable ne renferment à peu près rien qu'un nucléus azoté ; enfin, elles durent trop peu de temps et sont d'ailleurs trop éloignées des vaisseaux, pour qu'on puisse supposer qu'elles sont remplies de sucs sapides et odorants. Si l'exfoliation des cellules de la piléorhize constituait une excrétion, si ces cellules renfermaient les sucs généraux de la plante, nous aurions dû retrouver du poison dans l'eau avant la destruction plus ou moins complète de nos racines. Pourtant, nous avons observé plus d'une fois la présence de la matière mucilagineuse à l'extré-

naître ses expériences sur la respiration végétale, et, dans l'extrait actuel, nous devons nous en tenir à nos croyances du mois d'août 1861.

mité des radicelles, notamment dans nos expériences avec le bichromate de potasse et l'acétate de chaux. Si cette matière n'eût pas été le résultat de la décomposition pure et simple d'un tissu cellulaire absolument inerte, l'eau qui baignait les racines aurait dû nous fournir au moins des traces des sels précités.

Nous ne reviendrons pas ici à la discussion de la théorie des assolements émise par De Candolle, si énergiquement défendue par Macaire, et qui a trouvé d'éminents contradicteurs dans Braconnot et MM. Boussingault, Trinchinetti, de Gasparin. Après avoir combattu M. Liebig, il fallait également signaler les défauts des opinions de De Candolle; c'est ce que nous avons fait dans notre thèse, afin qu'elle présentât un résumé complet de la question qui nousoccupe.

Nous disions plus haut, à propos des expériences de Th. de Saussure et de M. Bouchardat, qu'il était impossible d'établir une théorie des élections, ou de la repousser, en s'appuyant sur des expériences directes avec les matières salines. Cette théorie doit être uniquement appuyée sur l'observation attentive et raisonnée de faits empruntés à la nature elle-même; c'est ce que nous allons essayer de faire.

De ce que les recherches anatomiques les plus délicates ne sont point venues confirmer l'existence présumée d'un système nerveux chez les plantes, on ne peut en induire que celles-ci sont absolument dépourvues de volonté. Il est assez difficile de supposer, en effet, comme nous l'avons déjà dit, que les végétaux, — êtres vivants, — sont soumis à l'action aveugle des phénomènes physiques et chimiques; on ne peut admettre que leurs racines absorbent, comme un paquet de fibres inertes, toutes les substances dissoutes qui arrivent à leur contact. Puisque nos expériences démontrent l'inanité des excrétions, il est bien permis de supposer, avec quelque apparence de raison, que les racines exercent dans le sol une sorte de triage, fort borné sans doute, mais qu'on ne saurait leur refuser. Les Prêles, les Graminées tirent du sol beaucoup de silice; les Chara se recouvrent d'une croûte calcaire; certaines conferves prennent du fer dans des eaux où l'analyse en indique à peine des traces, etc. On peut dire que

ces diverses plantes affectionnent les sols siliceux, les sources calcaires ou ferrugineuses; mais que peut-on objecter aux faits suivants?

Selon M. Trinchinetti, le *Tamarix* renferme plus de magnésie que le *Salsola*, et ces derniers contiennent plus de soude que le *Tamarix*; pourtant ces plantes vivent côte à côte. D'après MM. Malaguti et Durocher, on trouve trois fois plus de potasse que de soude dans l'*Eryngium maritimum* qui croît exclusivement sur les sables salés des bords de la mer, tandis que des plantes essentiellement terrestres, — l'*Orchis Morio*, le *Calluna vulgaris* — renferment plus de soude que de potasse. John incinère à part un sapin et les lichens qu'il porte: Ces derniers (*Ramalina fraxinea*, *Borrera ciliaris*) contiennent beaucoup de fer, mais il n'y en a pas dans le sapin et on ne peut en déceler la moindre trace dans le sol (1).

MM. Frésénius et Will analysent isolément les cendres du Gui venu sur un Pommier et celles du Pommier lui-même: le Gui offre peu de chaux, beaucoup de potasse et d'acide phosphorique; l'inverse se présente dans les cendres du Pommier. Dans les deux précédentes citations, d'où provient cette condensation de substances si différentes dans le parasite et dans son hôte? Les partisants des excrétions diront que la plante absorbe toutes les matières dissoutes et rejette ce qui ne lui convient pas. Sans contredit, en admettant l'opinion de Macaire, on aurait une manière plausible d'expliquer les faits. Cet auteur croit, avec De Candolle, que les sols habités par les *Salsola* sont plus riches en soude que ceux où croissent les *Tamarix*, pour si voisines que l'on suppose

(1) D'après M. le docteur Nylander, la présence du fer dans les Lichens pourrait n'être qu'un fait exceptionnel, et, dans tous les cas, elle ne serait pas due au support du Lichen, ce dernier puisant tous les matériaux de son alimentation dans l'atmosphère. (Voy. Nylander, *Synopsis methodica Lichenum*, introd., p. 1 et suivantes.)

Les Lichens, sous ce rapport, ne diffèrent pas des plantes simplement épiphystes, qui puisent de même, dans l'eau des pluies (ou des arrosages), l'air, les poussières etc., les éléments terreux qu'elles contiennent. (Voy. De Luca, *Comptes rendus*, 1861). (RÉD.)

ces deux plantes. Selon Macaire, le chlorure de sodium est absorbé dans l'atmosphère par les feuilles des *Salsola* et l'excédant est rejeté par les racines. Mais alors à plus forte raison le sol des *Tamarix* devrait être plus riche en soude qui, absorbée par leurs feuilles, serait excrétée très vite, à moins toutefois que l'on ne voulût admettre une faculté d'élection chez les feuilles. A part le peu de fondement de cette théorie, que les faits accumulés par M. Trinchinetti ont renversée, il resterait encore une objection capitale, c'est que, d'après les expériences de M. Duchartre, les feuilles absorbent très peu d'eau dans l'atmosphère. Nous préférons admettre, avec réserve cependant, car aucune preuve directe ne le démontre, que les plantes jouissent *d'une certaine propriété élective* placée dans les organes absorbants. Telle que nous la comprenons, cette propriété n'est pas comparable à celle qu'on a voulu reconnaître aux racines plongées dans des dissolutions salines ou inertes. Celle-ci résulte uniquement d'actions de contact. La mort déterminée par l'immersion dans des dissolutions inertes, semblerait plutôt prouver l'existence de cette fonction des racines, qui, ne prenant guère que de l'eau dans le liquide ambiant, s'engorgent et périssent, comme Séguin l'a démontré il y a déjà longtemps. Nous sommes donc partisan d'une sorte d'élection. Nous ne pouvons comprendre ce travail excréteur, ce va-et-vient incessant qui élève vers les feuilles et renvoie aux racines des matières inassimilables. Si une racine a absorbé une première fois une substance saline qu'elle devra rejeter ensuite, il n'y a pas de raison pour qu'elle ne l'absorbe de nouveau, placée que sera cette substance à son contact immédiat. Si, comme les expériences de Sénebier et d'Ohlert le démontrent, la racine ne pompe les sucs que par son extrémité, par quelle autre de ses parties s'effectuera l'élimination, en supposant que la matière éliminée le soit dans un point éloigné de celui qui absorbe? Si l'excrétion est due à une exosmose, elle est produite par l'organe absorbant; ainsi, une même substance pourrait être indéfiniment absorbée, rejetée, puis absorbée de nouveau, etc. L'esprit se refuse à comprendre un travail de ce genre, travail aussi inutile que peu prouvé.

C'est là pourtant une déduction immédiate de la théorie de

Macaire. Si les racines n'avaient pas la propriété de choisir les aliments, pourquoi le Pommier, qui ne renferme presque pas de potasse, pourquoi le Sapin qui ne renferme pas de fer, fourniraient-ils tant de fer ou de potasse à leurs parasites? Ne semble-t-il pas naturel de penser que le Pommier et le Sapin n'ayant pas besoin de potasse ou de fer, avant de recevoir un hôte, ne vont pas chercher dans le sol, où elle n'existe souvent pas sensiblement, une substance inutile qu'ils doivent rejeter ensuite? Certes nous savons bien que ce sont là de pures hypothèses, mais c'est en s'appuyant sur des hypothèses moins plausibles à priori que l'on a résolu les plus difficiles problèmes.

Si nous avons rempli le but que nous nous étions proposé, voici quelles conclusions on peut tirer de la deuxième partie de ce travail :

1° Les faits observés par Th. de Saussure, dans ses recherches sur l'absorption, dépendent moins d'une élection opérée par les racines, ou du degré de viscosité des liquides, que de l'action spéciale des substances dissoutes sur le tissu propre des spongioles.

2° Les différences remarquées par M. Bouchardat, dans ses expériences sur la même question, ne sont pas dues à une exosmose, et les conclusions de cet auteur ne sont pas fondées;

3° La théorie des assolements émise par De Candolle, soutenue par Macaire et Liebig, repose sur de mauvaises bases ;

4° Les faits et la théorie démontrent qu'il ne se produit pas d'excrétion, à la suite du remaniement intérieur d'où résultent les principes immédiats des végétaux ;

5° La stérilité d'un champ, après une culture, ne dépend donc pas du dépôt dans le sol de matières nuisibles aux plantes de même espèce que celles de la végétation précédente;

6° Les plantes sont douées d'une faculté élective, nécessairement restreinte, qui s'exerce par les racines;

7° C'est donc à leur faculté élective, et non pas à une excrétion des principes assimilés, que les plantes doivent les différences que l'on observe pour chaque espèce dans la qualité ou même la quantité de leurs éléments salins.

SUR UN NOUVEAU GENRE

DE

LA FAMILLE DES CYCLANTHÉES,

Par M. Ad. BRONGNIART.

Un genre nouveau, dans une famille remarquable par son organisation singulière, et n'offrant que deux types génériques, est une addition intéressante à nos séries naturelles; sous ce rapport, le nouveau genre que nous faisons connaître ici mérite de fixer un moment l'attention.

Les serres du Muséum d'histoire naturelle ont reçu, en 1844 et en 1846, de M. Leprieur et de M. Melinon, une plante que ses caractères de végétation ne rapportaient à aucune famille, mais qui rappelaient cependant certaines Aroïdées à souche rampante et à feuilles distiques. Elle fleurit au bout de peu d'années, et son organisation florale paraissait si semblable à celle des *Carludovica*, qu'elle fut inscrite sur nos catalogues, et distribuée sous le nom de *Carludovica lancæfolia;* mais elle formait dans ce genre une anomalie singulière par la forme et la nature si différentes de ses feuilles.

La floraison et la fructification de plusieurs des nombreuses espèces de *Carludovica*, cultivées maintenant dans les serres, m'ont permis de mieux étudier la structure des fleurs de ces plantes, et de constater des différences entre ces plantes et celle qui nous occupe, qui, jointes à un port si différent, m'ont paru suffisantes pour en former un genre particulier.

J'ai cru, pour ne pas multiplier inutilement les appellations génériques et pour rappeler les rapports de ce nouveau genre avec les *Carludovica*, pouvoir lui appliquer le nom de *Ludovia* donné par Persoon au genre *Carludovica*, dont le nom ne lui paraissait

pas conforme aux lois de la nomenclature botanique, ce qui ne l'a pas empêché d'être généralement adopté, ainsi que bien d'autres encore plus bizarres et plus contraires aux règles d'une bonne nomenclature.

Le nom de *Ludovia* n'ayant été maintenu par aucun auteur, et ayant contre lui l'antériorité de celui de *Carludovica*, nous l'avons adopté pour ce nouveau genre.

LUDOVIA, Ad. Br.

CHARACT. GENER. — Spadix androgynus, floribus masculis et fœmineis intermixtis, bracteis pluribus spathæformibus involutus. —FLORES MASCULI breve pedicellati disciformes quaternatim flores fœmineos stipantes et obtegentes. Calyx seu involucellum discum staminigerum cingens polyphyllum uniseriale. Stamina numerosa discum tegentia, filamentis brevibus basi dilatatis contiguis, antheris oblongis bilobis, rimis longitudinalibus dehiscentibus. — FLORES FOEMINEI : Calyx nullus. Stamina abortiva quatuor, filamentis longissimis filiformibus, basi dilatatis ovario accretis. Ovaria florum contiguorum inter se et cum pedicellis florum masculorum basi connata et spadicem involventia, unilocularia, placentis quatuor multiovulatis ex apice cavitatis pendentibus. Stigmata 4, sessilia, linearia oblongo stellatim radiantia. — Fructus immaturus ovariis constans arcte concretis radiatim striatis (nec calyce quadridentato coronatis ut in Carludovicis).

Caulis radicans subrepens vel scandens, uno latere radices emittens. Folia disticha, integra, coriacea, oblique penninervia, non membranacea nec plicata.

Genus novum Ludovia a Carludovica differt : 1° Calyce nullo in flore fœmineo, ovario tantum basibus dilatatis filamentorum staminum sterilium arcte adnatis involuto, dum in *Carludovicis funifera*, *acauli*, *digitata* aliisque speciebus in tepidario florentibus, sepala quatuor ovario basi adnata et a filamentorum basibus apprime distincta ovarium cingunt et plerumque accrescentia fructum coronant. 2° Placentis quatuor crassis hemisphæricis

ex apice cavitatis ovarii pendentibus nec ejus parieti laterali adnatis. 3° Habitu proprio, caule subrepente vel oblique assurgente et truncis arborum affixo, foliis distichis simplicibus, contextura solida crassa, oblique pinnatim nervosis nec profunde fissis aut palmatis, membranaceis et plicatis ut in Carludovicis.

LUDOVIA LANCÆFOLIA, Ad. Br.

Carludovica lancæfolia, Ad. Br., mss. in hort. Paris.

DESCR.—*Caulis* radicans oblique assurgens crassus annulatus.—*Folia* disticha maxima (1-1 1/2 metr. longa) basi dilatata amplexicaulia et breve vaginantia, superius angustata canaliculata, subpetiolata et in limbum expansa lanceolatum vel subspathulatum acutum et apicem versus obtuse crenato-dentatum, crassum rigidum, nervis obliquis margine parallelis parenchymate subimmersis.—*Spadices* ex axilla foliorum superiorum nascentes solitarii, breve pedunculati, vaginam foliorum vix superantes; bracteæ seu spathæ spadicem involventes 3-5 distichæ, exteriores breviores virides lanceolatæ acutæ, interiores longiores fuscæ spadicem paulo superantes oblongæ acutæ concavæ. — *Spadix* oblongus cylindricus vel compressus, floribus masculis et fœmineis intermixtis dense obtectus. Flores fœminei seriebus longitudinalibus dispositi rachi immersi, masculi disciformes pedicellati, quatuor quemlibet florem fœmineum circumstantes. — *Flores masculi* disciformes breve pedicellati; calyx seu involucellum polyphyllum vel multidentatum receptaculum hemisphæricum carnosum marginans, staminibus numerosis tectum. Stamina multiseriata, contigua, filamentis brevibus basi incrassatis et inter se concretis, antheris oblongis complanatis, connectivo angusto, lobis lateralibus rimis longitudinalibus dehiscentibus.—*Flores fœminei* : Calyx nullus. Stamina abortiva quatuor, filamentis filiformibus longissimis flexuosis apice uncinatis et antheram imperfectam sustinentibus, basi dilatatis parieti ovarii adnatis. Ovaria rachi immersa seu inter se et cum pedicellis florum masculorum connata, tetracarpica, unilocularia, placentis quatuor e summa cavitate pendentibus multiovulatis; stigmata quatuor sessilia oblongo-linearia, stellatim radiantia et cum staminibus abortivis alternantia. — *Fructus* nunquam maturuit.

Cette plante remarquable, envoyée de la Guyane française, en 1844 et 1846, par MM. Leprieur et Melinon, et qui fleurit chaque

année dans les serres du Muséum, a été désignée jusqu'à ce jour sous le nom de *Carludovica lancæfolia* (Ad. Brongniart); mais son mode de végétation, si différent de celui des autres espèces de ce genre, semblait indiquer qu'elle devait former un genre particulier. On voit cependant que l'ensemble de son organisation florale s'accorde complétement avec celle des vrais *Carludovica*. Mais une comparaison attentive avec quelques espèces de ce genre, qui ont fleuri et fructifié dans les serres du Muséum depuis quelques années, signale des différences qui, quoique légères, m'ont paru suffire pour séparer une plante aussi différente par son port. Dans les *Carludovica funifera*, *subacaulis*, *latifolia*, *palmata*, les fleurs femelles présentent, en effet, non-seulement les quatre filaments stériles et allongés qui donnent à l'ensemble de l'inflorescence un aspect si particulier, mais en dehors de ces filaments on observe quatre divisions calycinales de formes diverses, suivant les espèces, opposées à chacun de ces filaments, courts, charnus et tronqués dans le *C. subacaulis*, ovales et plus saillants dans les *C. funifera* et *palmata*; ils persistent et s'accroissent même pendant la maturation du fruit, et couronnent chaque ovaire d'une manière très marquée après la défloraison. On n'en voit aucune trace sur la nouvelle plante que nous décrivons, dans laquelle l'ovaire paraît seulement enveloppé par les bases élargies et épaissies des filaments des étamines stériles. Les jeunes fruits soudés entre eux, qui recouvrent le spadice et ne sont jamais arrivés à maturité, diffèrent sous ce rapport complétement de ceux des vrais *Carludovica*; ce caractère déjà appréciable sur les fleurs, et plus marqué à mesure que les ovaires se développent, forme le signe distinctif du genre *Ludovia*. En outre, la position des placentas est très différente; dans les vrais *Carludovica*, ils forment quatre lames saillantes sur les parois latérales de l'ovaire uniloculaire; dans le *Ludovia*, ils sont hémisphériques, fixés vers le sommet de l'ovaire et pendent dans sa cavité.

Les organes de la végétation sont encore plus différents; la tige, au lieu d'être droite, et de porter des feuilles dirigées dans toutes les directions, est naturellement inclinée, et destinée à ramper sur le tronc des arbres; elle émet des racines adventives par sa

face inférieure seule, et porte des feuilles distiques engaînantes à leur base, qui rappellent la disposition des feuilles sur les rhizomes d'Iris. Dans ces feuilles, le pétiole se confond avec le limbe, et n'en est qu'une partie rétrécie et canaliculée; enfin ce limbe, si distinct, membraneux et plissé sur ses nervures dans les *Carludovica*, est ici insensiblement élargi, lancéolé, entier, à peine crénelé vers son extrémité ; il est épais, coriace, les nervures très obliques sont peu marquées et plongées dans un parenchyme épais.

Cette plante n'a pas donné jusqu'à présent de bonnes graines, mais des bourgeons se sont développés vers la base des tiges, et ont servi à la multiplier.

EXPLICATION DE LA PLANCHE 1.

Fig. 1. *Ludovia lancæfolia* réduit au sixième de sa grandeur naturelle.

Fig. 2. Inflorescence de grandeur naturelle.

Fig. 3. Fleur femelle, dont on a coupé les filaments stériles près de la base.

Fig. 4. Coupe longitudinale d'une fleur mâle et d'une fleur femelle, dont les filaments stériles ont également été coupés près de la base.

ADDITAMENTUM

AD

LICHENOGRAPHIAM ANDIUM BOLIVIENSIUM.

SCRIPSIT

WILLIAM NYLANDER.

Tempore recentissimo collectiones examinare mihi licuit Lichenum exoticorum ditissimas et maximi momenti ad illustrandam geographiam eorum vegetabilium. Tales collectiones sunt : 1° Novo-Caledoniensis, quam jam recensui in his Annalibus (4, XV, p. 37-54) et quam miserant DD. Vieillard et Pancher (additis quibusdam lichenibus a D. Deplanche (1)); 2° collectio a D. Mandon reportata ex Andibus Boliviæ; 3^{io} collectio Novo-Granatensis a D. Lindig reportata et quæ maxime est eximia, cura summopere assidua facta et abundantissima specierum et speciminum optimorum copia insignis; demum 4° collectio lichenum inferiorum corticolarum e Tampico in Mexico attente conjuncta a beato Uzac.

Vix ullæ collectiones anteriores singulæ elementa addenda magis numerosa et graviora lichenographiæ exoticæ obtulerint. Collectiones vere utilissimæ sunt, quæ nisu determinato suscipiuntur ut vegetationem totam regionis exploratæ referant vel ut nihil, quoad fieri potest, prætervideatur; quæ collectiones autem exempla solum sparsa continent, pondus ullum serium geographicum habere non valent, neque nisi fragmenta Floræ divulsa exhibent. Stimulandi igitur sunt botanici-collectores eo sensu, ut materias imaginem vegetationis exploratæ plenissime exprimentes studio diligentissimo accumulent. Sic optime scientiæ consulitur.

Hic de lichenibus a D. Mandon ultimis annis in montibus Boliviæ lectis rationem reddere tentabo. Sunt omnes inde e subal-

(1) Erronee ante scripsi (l. c.) Delaplanche.

pinis et alpinis Soratensibus, quas regiones editas ita respectu lichenographico speciatim examinare licet; atque prima quidem vice regionem exoticam alpinam seorsim eo respectu scrutari huic commentariolo contigit. D. Mandon plurimos reportavit lichenes saxicolas et terrestres, quos vulgo botanici in terris exoticis iter facientes omnino vel fere omnino negligunt; multa igitur etiam ob hanc causam cognitioni vegetationis de qua agitur æque ac distributionis Lichenum in genere contribuit collectio Mandoniana et laude peculiari est admodum digna.

Inveniuntur in collectione hacce 97 species, per tribus singulas modo sequente distributas, atque simul indicantur in eadem tabula statistica quali numero singulæ tribus species europæas continent. Sic ex. gr. Collemei adsunt 11, et ex eo numero 4 Europam habitant, et sic porro pro tribubus ceteris.

	Species	Earum europææ.
Collemei	11	4
Bæomycei	2	0
Cladoniei	7	4
Stereocaulei	2	0
Siphulei	2	1
Usneei	2	1
Ramalinei	3	1
Peltigerei	1	3
Parmeliei	25	12
Gyrophorei	3	0
Lecanorei	23	15
Lecideei	14	10
Pyrenocarpei	3	2
Summa	97	53

Videre ita licet species 53 esse europæas e toto numero 99, hoc est ultra dimidiam partem vel fere 55 pro C, at accuratius enumerationem infra expositam consideranti etiam patet in regione editiore (vel ultra 3000 metrorum supra mare) plurimas species esse europæas. Simul quoque hic probatur, quod antea in scriptis meis attuli, lichenes saxicolas omnium latissimam præbere distributionem geographicam. Graphidei desunt; Pyrenocarpei paucissimi observantur.

Additis nunc speciebus, quibuscum præstantissimus D. Mandon ditavit lichenographiam Andinam, enumeratis conspectu synoptico

in his Annalibus 4, XI, p. 207-233, tabulam sequentem sistunt numeri lichenum Peruviano-Boliviensium pro tribubus singulis jam cognitorum.

	Species.		Species.
I. Lichinei	0	XIII. Cetrariei	1
II. Collemei	12	XIV. Peltigerei	4
III. Myriangiei	0	XV. Parmeliei	17
IV. Caliciei	1	XVI. Gyrophorei	9
V. Sphærophorei	0	XVII. Pyxinei	1
VI. Bæomycei	2	XVIII. Lecanorei	57
VII. Cladoniei	11	XIX. Lecideei	46
VIII. Stereocaulei	7	XX. Xylographidei	0
IX. Roccellei	3	XXI. Graphidei	61
X. Siphulei	3	XXII. Pyrenocarpei	26
XI. Usneei	3		
XII. Ramalinei	12	Summa	306

Antea (l. c. p. 207) solum 257 species Peruviano-Bolivienses cognitæ erant; auctæ jam sic fuerunt speciebus 49.

TRIB. I. — COLLEMEI.

1. *Collema aggregatum* (Ach.) Nyl. *Syn.* I, p. 115. — Ad cortices (inter muscos) in regione subalpina. F. *excludens* (dici potest) ob apothecia marginem thallinum cito excludentia; sporæ longiores sunt quam in typo, longitudine scilicet 0mm,070-88, crassitie 0mm,005. — Vix nisi ut varietas differt a *Collemate aggregato C. leucocarpum* Tayl. *Lich. Antarct.* n. 144 (C. nigrescens var. leucocarpum Bab. *N. Zeal.* p. 44, C. glaucophthalmum Nyl. *Syn.* I, p. 144), quod etiam legit D. Mandon, altit. 2700 metr. et usque altit. 3200 metr., ad cortices collis Pocara. Sporæ similes. Nec differentia ulla a f. *excludente*, nisi apothecia glaucescenti-pruinosa (1).

2. *Leptogium Hildenbrandii* (Garov.) Nyl. l. c. p. 127. —

(1) Occurrit quoque *Collema nigrescens* Ach. forma « glaucocarpa », ex. gr. in Algeria (lectum a cl. Letourneux, a quo nuper plurimi Lichenes pro Flora Algeriensi addendi detecti fuerunt, sicut *Lecanora holophæa* (Mnt.), *Lecidea lutea* Dicks., *intermixta* Nyl., *Phlyctis agelæa* Wallr., *Normandina pulchella* (Borr.), *Nephromium lævigatum* Ach., etc. Forsan a *Collemate aggregato* separandum sit *thysanæum* Ach. (insigne, faciei fere *Collematis plicatilis* majoris, lectum a cl. Letourneux ad saxa montis Djebel Edough in Algeria) tamquam propria species.

Ad cortices in regione subalpina, at nonnisi sterile, tamen satis certe determinandum tamquam huc pertinens.

3. *L. Menziesii* (Ach.) Mnt., Nyl. *Syn.* I, p. 128. — Sporæ longit. 0mm,032-46, crassit. 0mm,012-16. Variat thallo tenuiore.

4. *L. resupinans* Nyl. — Thallus plumbeo-glaucescens vel plumbeo-cœrulescens tenuiter membranaceus mediocris lobatus, lobis difformibus latiusculis subimbricatis, lævis (vel sat lævis), subtus albido-cinerascens puberulus; apothecia, pagina infera (reflexa) sparse sita, rufa plana mediocria (latit. 2-4 millim.), margine thallino (receptaculo) albido-puberulo (a pagina infera thalli formata); sporæ (solitæ) late fusiformi-oblongæ (sæpe utroque apice acuminatæ) murali-divisæ, longit. 0mm,030-44, crassit. 0mm,010-20, paraphyses mediocres. — Ad cortices in regione subalpina cum *Parmelia Kamtschadali* var. *americana* et præcedente.

Cum *Leptogio Menziesii* tenuiore misceri possit, sin attenditur situi peculiari apotheciorum in pagina infera thalli, quod maxime singulare est et paradoxum (1). Apothecia ibi sparsa in lobis thallinis, et verisimiliter nonnisi in reflexis oriuntur; nullum in pagina supera obveniens vidi in speciminibus plurimis examinatis. Absque dubio ullo ita apothecia typice postica (infera) observantur in hac specie æque ac in Nephromeis, nec tamen eam ob rem differentia generica admitti potest, nam notæ ceteræ plane sunt generis Leptogii. Gelatina hymenea iodo intense cœrulescens (2).

5. *L. tremelloides* (Ach.) Nyl. *Syn.* I, p. 124. — Frequens, in regione subalpina (altit. 2800-3000 metr.) cum congeneribus. Valde varians. — Maxime differt var. *scotinoides* Nyl. (altit.

(1) In *Cœnogonio Linkii* Ehrenb. et *Andino* Krst. apothecia observantur in utroque latere stratorum thalli, quod explicandum videtur e statione ad ramos vel ramulos arborum in sylvis tropicis umbrosis et situ ibi horizontali horum lichenum lucem diffusam parcamque undique admittente. Cœnogoniis autem thallus adest utrinque similaris.

(2) *Synopsi* meæ adhuc addenda alia *Leptogii* species insignis, quam in hb. Thuretiano et in aliis vidi, at solum statu sterili. Dicatur *L. rigens* Nyl. Thallus ei obscure luridus vel lurido-glaucescens, pro parte (maxima) granulis sordide cinereis creberrime furfuraceus, rigescens vel satis rigidus (licet crassitei fere

2850 metr. crescens), subsimile *Leptogio scotino*, sed thallo læviore (lævi); intermedium quasi inter *L. tremelloides* et *scotinum*. Est *L. lacerum* var. *pulvinatum* Mnt. *Chil.* p. 227, et revera lobos thallinos habet margine nonnihil laciniatulo-dentatos.

6. *L. pulchellum* (Ach.) Nyl. l. c. p. 123. Forma dilatata thallo plumbeo-olivaceo sæpe latit. 4-pollicaris et ultra, læviore vel lobis passim sublævibus, apotheciis minoribus (sporis longit. 0^{mm},020-27, crassit. 0^{mm},008-0^{mm},010). — Cum præcedente. Optimum ad Rio de Quiabaya.

7. *L. foveolatum* Nyl. l. c. p. 124. — Ad cortices arborum et ramulorum in Cerro de Chilicca (altit. 2800 metr.), Queliguaya, etc. Sporæ murali-divisæ, longit. 0^{mm},030-40, crassit. 0^{mm},015-20. Variat thallo minus foveolato.

8. *L. bullatum* var. *dactylinoideum* Nyl. l. c. p. 129. — Cum *L. tremelloide*, rarius. Etiam typus *Leptogii bullati* (Ach.) in monticulo Ulluntiji (altit. 2700 metr. supra mare), ad ramos vetustos dejectos.

9. *L. phyllocarpum* (Pers.) var. *macrocarpum* Nyl. l. c. p. 130. — Altit. 2850-3200 metr., ad cortices. Apothecia sæpe latit. 10 millim. adtingunt, et quidem nonnihil excedentia vidi.

10. *L. inflexum* Nyl. l. c. p. 132. — Variis locis ad cortices, et adhuc prope Hacienda de Chileani (altit. 3100 metr.) una cum *Leptogio phyllocarpo* et *Parmelia Kamtschadali* var. *americana*. Deinde versus Pongo etiam altit. 3600 metr.

11. *L. chloromelum* (Sw.) var. *lævius* Nyl. Differens a typo thallo ambitu minus corrugato, receptaculo apotheciorum sublævi vel lævi. Sporæ murali-divisæ, longit. 0^{mm},035-40, crassit. 0^{mm},016-20. — Cum præcedente.

mediocris), magnus in hoc genere (latit. 4-pollicaris et ultra), lobatus, lobis complicatis vel subimbricatis, subtus concolor nudus. In Nova Zelandia lectum a D'Urville. Stratum thalli corticale e stratis 3-4 cellularum constat. Granula gonima cœrulescentia. Forsitan sub *Collemate flaccido* Bab. *N. Zeal.* p. 45 lateat. Pertinere videtur ad stirpem propriam generis *Leptogii*, juxta stirpem *Leptogii saturnini* locum habentem.

TRIB. II. BÆOMYCEI.

12. *Bæomyces fungoides* Ach., Nyl. *Syn.* I, p. 179. — Supra terram, cum *Urceolaria scruposa*, altit 3100 metr. Varians stipitibus apotheciorum a thallo granulato-corticatis.

13. *B. imbricatus* Hook., Nyl. l. c. p. 181. — Supra terram in regionibus editis frequens et late expansus, ex. gr. rupium in Cerro de Chiliecа (altit. 2800 metr.), Ticonguaya (altit. 3500 metr.), ad Pongo (altit. 3800 metr.).

TRIB. III. — CLADONIEI.

14. *Cladonia fimbriata* Hffm. (et f. *conista* Ach.). — Ad truncos putridos et supra terram (altit. 3000 metr.).

15. *Cl. conchata* Nyl. *Syn.* I, p. 200. — Supra terram in subalpinis. Bene evoluta. Antea solum e Nova Hollandia cognita erat.

16. *Cl. calycantha* (Del.) Nyl. l. c. p. 192. — Supra terram rupium ad Cochipata (altit. 3000 metr. et ultra). Insignis, semipedalis et ultra.

17. *Cl. rangiferina* var. *sylvatica* Hffm. — Simul cum *Stereocaulo proximo*; altit. 2750 metr. et ultra.

18. *Cl. aggregata* Eschw., Nyl. l. c. p. 218. — Altit. 2600 metr.

19. *Cl. cornucopioides* var. *pleurota* (Flk.) Nyl. l. c. p. 221. — Cum *Cl. conchata*.

20. *Cl. macilenta* f. *carcata* (Ach.). — Altit. 2900 metr.

TRIB. IV. — STEREOCAULEI.

21. *Stereocaulon ramulosum* (Ach. pr. p.) Nyl. *Syn.* I, p. 236, et var. *macrocarpum* (Rich.) Bab. — Supra saxa, altit. 2600-3400 metr., passim (1).

(1) *Lichen ramulosus* Sw. e Jamaica, sistit *Stereocaulon mixtum* Nyl. *Syn.* I, p. 238, sicut vidi e specimine Swartziano in hb. Acharii.

22. *St. proximum* Nyl. l. c. p. 237. — Cum præcedente et simul var. *macrocarpoides* Nyl. l. c. p. 238.

TRIB. V. — SIPHULEI.

23. *Thamnolia vermicularis* (L.) Ach., Schær. — « Rampe de l'Apacheta de Lacatia ; » altit. 4500 metr.

24. *Siphula torulosa* * *fastigiata* Nyl. *Syn.* I, p. 263. — Supra terram rupium Ticacirca (altit. circa 2800 metr.).

TRIB. VI. — USNEEI.

25. *Neuropogon melaxanthus* (Ach.) Nees., Nyl. *Syn.* I, p. 272. — « Rampe de l'Apacheta de Lacatia ; » altit. 4500 metr.

26. *Usnea barbata* f. *florida* (Ach.). — Ad ramulos arborum (altit. 2750-3000 metr.). — Simul f. *ceratina* (Ach.) haud rara ibidem. Quoque thallo hinc inde constricto crassiusculo et valde fibrilloso (fibrillis sorediiferis haud longis), accedens ad *articulatam* breviorem ; ex. gr. in sylva Queliguaya (altit. 2800 metr.), ad Cochipata (circa 3000 metr.).

TRIB. VII. — RAMALINEI.

27. *Alectoria Loxensis* (Fée) Nyl. *Syn.* I, p. 278. — Altit. circa 2750 metr. ad cortices et ramulos arborum.

28. *A. ochroleuca* (Ehrh.) Nyl. l. c. p. 281. — « Rampe de l'Apacheta de Lacatia. » Sterilis.

29. *Ramalina calicaris* f. *Ecklonii* (Spr.) Nyl. l. c. p. 295. — Vix distinguenda a *calicari* typica. Altit. adhuc circa 3000 metr. obveniens, cum *Physcia flavicante.*

TRIB. VIII. — PELTIGEREI.

30. *Peltigera rufescens* Hffm., Nyl. *Syn.* I, p. 324. — Altit. circa 3000 metr.

31. *P. canina* var. *membranacea* (Ach.) Nyl. l. c. — Ibidem, et adhuc altit. 3200 metr.

Forma scilicet thallo glabrescente et satis lævi arcte accedens (sin nimis) ad *Peltigeræ polydactylæ* formam analogam, sed differt præcipue nervis paginæ inferæ pallidioribus (albidis). In Nyl. l. c. p. 327 pro varietate *dolichorhiza polydactylæ* indicari omissum fuit, eam in Nova Granata obvenire, in Java, etc.

32. *Nephromium tomentosum* var. *helveticum* (Ach.) Nyl. l. c. p. 319. — Prope Hacienda de Chilcani (altit. 3100 metr.), ad arbusculam.

TRIB. IX. — PARMELIEI.

33. *Stictina tomentosa* var. *dilatata* Nyl. *Syn.* I, p. 344. Fronde thallina simpliciter lobata (vix laciniata). — Lancha de Cochipata (altit. circa 3000 metr.), versus Pongo (altit. 3600 metr.), etc., ad cortices.

Thallus lurido-fuscescens vel subcervinus vel passim lurido-pallescens fere mediocris (latit. 2-5-pollicaris vel quidem paullo major) lobato-monophyllus (interdum sublaciniato-lobatus), lobis crenatis (sæpius ambitu parum profunde divisis), rigescens, fere lævis vel leviter passim scrobiculato-inæqualis, subtus tomentosus pallescens aut fuscescens; apothecia rufa vel rufo-fusca mediocria (latit. circa 2 millim.) sparsa (potissime versus ambitum sita) plana, receptaculo thallino albide vel sordide ciliato (interdum denudato vel vetustiore nudo) et margine obsolete crenulato vel subcrenato; sporæ incolores fusiformes 3-septatæ, longit. 0^{mm},033-50, crassit. 0^{mm},008-9 millim. — Comparari possit cum *Stictina umbilicariiformi*, hæc vero jam distinguitur thallo tenuiore (typice magis integro), receptaculo apotheciorum nudo, etc. Magis accedit ad *Stictinam Lenormandii* (v. d. B.) Nyl. l. c. p. 343, quæ forte haud specie rite differat, thallo laciniato.

34. *St. umbilicariiformis* Hochst. Var. *Stictinæ limbatæ* in Nyl. l. c. p. 347, et revera vix differt nisi tamquam status fertilis. Apothecia latit. 2-4 millim.; sporæ oblongo-fusiformes 3-septatæ, longit. 0^{mm},032-38, crassit. 0^{mm},007-8. — Lancha de Cochipata (altit. 3000 metr.), Quirambaya (altit. 3100 metr.), etc., ad cortices arborum (1). — Var. *dividens* Nyl. differt thallo (sæpe minore

(1) Occurrit quoque status apotheciis nigris, thallo subtus pro parte subnudo,

et tenuiore) lobato-diviso, sporis minoribus (long. 0^{mm},026-33, crass. 0^{mm},006-7), facie externa *Stictinæ Ambavillariæ* (Bor.) Nyl. l. c. p. 346, a qua parum distinguenda est.

35. *St. fuliginosa* (Dicks.) Nyl. l. c. p. 347. — Cum binis præcedentibus, et quoque bene fertilis.

36. *Sticta aurata* Ach., Nyl. l. c. p. 361.— Cerro de Chilieca (altit. 2800 metr.), sterilis.

37. *St. laciniata* var. *dilatata* Nyl. Differens a typica laciniis latioribus (latit. pollicaris et ultra), facie ita fere *Stictæ damæcornis* var. *macrophyllæ* (Del.) Bab. — In sylva Queliguaya ad arbores (altit. circa 2800 metr. supra mare).

38. *Ricasolia crenulata* (Hook.) Nyl. l. c. p. 372. — Altit. circa 3000 metr., ad cortices.

39. *R. pallida* (Hook.) Nyl. l. c. — Sylva Queliguaya (altit. 2800 metr.), Lancha de Cochipata (3000 metr.), Quirambaya (3100 metr.), etc., ad arbores. Interdum thallus ei latit. 6-pollicaris et ultra, atque apothecia usque latit. 12 millim.

40. *Parmelia caperata* Ach. f. *ramealis* Nyl., thallo minore et pro maxima parte rugoso vel ruguloso, apotheciis sæpe badioglaucis (sporis longit. 0^{mm},017-23, crassit. 0^{mm},008-0^{mm},011).— Ad ramulos arborum, quos sæpe obtegit; altit. circa 2600 metr.

41. *P. perforata* var. *cetrata* (Ach.) Nyl. *Syn.* p. 378. Sporæ longit. circa 0^{mm},012, crassit. 0^{mm},008. — Ad ramos et ramulos arborum. Etiam supra saxa, usque altit. 3800 metr., ex. gr. ad Pongo, optime evoluta, thallo plagas pedales et ultra exhibens apotheciis latit. usque fere pollicari.

42. *P. lævigata* var. *revoluta* (Flk.) Nyl. l. c. p. 393. — Ad cortices sylvæ Queliguaya (altit. 2750 metr.), socia *Physciæ flavicantis* et sequentis. Sporæ longit. 0^{mm},009-11, crassit. 0^{mm},007-8. Ad saxa, sterilis modo visa, cur saxicola nonnihil incerta.

at nihil est typicum, sed lichenem sistit morbosum vel degeneratum. Ni fallor, *Sticta Jamesonii* Mnt. *Syll.* p. 326 analogum statum atypicum respicit speciei cujusdam subsimilis; thalamium coloris « succinei » indicatum id satis indigitare videtur.

43. *P. Kamtschadalis* var. *americana* (Mey. et Flot.). — Ad arbores; altit. 2650-3100 metr.

44. *P. saxatilis* var. *omphalodes* (L.)? — Ad saxa, altit. 4000 metr., sed modo mala visa, inde non certa.

45. *P. Borrerii* (Turn.) Nyl. l. c. p. 389. — Ad saxa quoque vigens.

46. *P. conspersa* Ach. — Supra 4000 metr., ad saxa.

47. *P. Mougeotii* Schær. — Ibidem.

48. *P. distincta* Nyl. — Sat similis *Parmeliæ conspersæ*, sed thallo subtus efibrilloso (rhizinis haud distinctis) nigro-glauco opaco vel ibi nigro (vel nigricante) et saltem obsolete glauce vel cineree micante (ambitu sæpe pallescente); sporæ longit. 0mm,010-14, crassit. 0mm,007-8. — Ad saxa usque supra 4000 metr. Etiam ad saxa in provinciis Yungas et Cinti lecta a cel. Weddell.

Differt a *Parmelia hypoleia*, thallo magis flavescente, subtus nigro-glaucescente (vel saltem non pure nigro). Occurrit in Peruvia, ubi in prov. Carabaya, legit cel. Weddell formam congesto-imbricatam brachyphyllam vel microphyllam.

49. *Physcia flavicans* (Sw.) DC., Nyl. *Syn.* I, p. 406. — Ad ramos et ramulos arborum frequens, et fertilis usque altit. 2750 metr. (1).

50. *Ph. nodulifera* Nyl. l. c. p. 407. — Supra terram et saxa schistosa (terra sæpius leviter tecta), altit. circa 3900 metr., ex. gr. ad viam versus Lojena.

51. *Ph. hypoglauca* Nyl. l. c. p. 409. — Ad ramulos arborum; altit. circa 2600-3000 metr. vigens, simul cum *Physcia comosa*, *flavicante*, etc.

52. *Ph. chrysophthalma* (L.) DC. — Quoque adest.

(1) Accedit quodammodo versus hanc *Physcia contortuplicata* (Ach. *Syn.* p. 210, sub Parmelia), apotheciis a receptaculo podicellatis (receptaculo cylindraceo-constricto stipitiformi), thalli laciniis angustatis intricatis; frequens adest ad rupes prope La Grave in Delphinatu (altit. 1200-1300 metr.). Sporæ biloculares (septo crassiore pertuso aut tenui integro), long. 0mm,011-16, crass. 0mm,006-8. Perperam in mea *Syn.*, p. 411, sub *Physcia parietina* subsumta est.

53. *Ph. parietina* (L.) var. *lychnea* (Ach.) Nyl. l. c. p. 419 (Physcia controversa Mass.). — Sterilis (non omnino tute determinanda), ad saxa prope rivum Guayllaputunco (altit. 3500 metr.).

54. *Ph. leucomela* Mich. *Fl. Bor. Amer.* ed. 1 (1803), 2, p. 326 (1), Nyl. l. c. p. 410; *Lichen atrosetiger* Broter. *Flor. Lusitan.* II (1804), p. 457. — Ad arbores et saxa usque in zonam editiorem. Altit. circa 2700-3000 metr., cum *Physcia flavicante*. — Var. *latifolia* (Mey. et Flot.) Nyl. l. c. p. 415 (sat similis var. *subcomosæ* Nyl. ibid., sed ciliis nigris et sporis majoribus, long. 0mm,040-48, crass. 0mm,018-20). Sporæ 4-loculares. « Au sommet du morne de Pocara, sur les branches de Barnadesia; hauteur 3200 mètres » (Mandon).

Var. *angustifolia* (Mey. et Flot.) Nyl. l. c. insignis, laciniis elongatis gracilibus (latit. circa 0mm,25 vel paullo ultra), subtus nigris et glauco-pruinosis (inde subcœrulescentibus), apicibus leviter scorpioidee vel circinaliter involutis; sterilis, versus Pongo (altit. 3200 metr.). Similis in regione Quitoënsi lecta a Jameson.

55. *Ph. comosa* (Eschw.) Nyl. l. c. p. 416, sed plerumque minor. Sporæ vero sæpe majores quam ibi indicantur, longit. 0mm,026-40, crassit. 0mm,015-23. — Ad ramulos arborum cum præcedentis var. *latifolia* et cum *Physcia flavicante* (altit. 2750-3200 metr.), haud rara.

56. *Ph. stellaris* (L.) Fr., Nyl. l. c. p. 424. Non bona, nec igitur certissima. — Ad ramulos cum *Physcia comosa*, altit. 3200 metr.

57. *Ph. obscura* var. *sciastra* (Ach.) Nyl. l. c. p. 428, f. thallo intus croceo-miniato (anne e caussa accidentali chemica). — Ad saxa in regione subalpina.

Trib. X. — GYROPHOREI.

58. *Umbilicaria calvescens* Nyl. *Syn.* II, p. 8, t. 9, f. 5. — Affinis *U. velleæ*, sed minor et sporis singularibus nonnihil difformibus medioque constrictiusculis (longit. 0mm,015-20, crassit. 0mm,008-0mm,012). — Ad rupes in regione alpina.

(1) Mich. l. c. ed. 2 est anni 1828.

59. *U. haplocarpa* Nyl. l. c. Sat similis præcedenti, sed thallo subtus vulgo rhizinoso-hirsuto, apotheciis simpliciter lecideinis (non gyrosis) et sporis demum fuscescentibus ellipsoideis muralidivisis (vel semel aut pluries divisis, junioribus simplicibus et forma sicut in *calvescente*). — Puna, Peñas.

60. *U. spodochroa* var. *gyrina* Nyl. l. c. p. 10? Incerta, quoniam sporæ non visæ. — Ad rupes; altit. supra mare 3000 metr.

TRIB. XI. — LECANOREI.

61. *Pannaria rubiginosa* (Thunb.) Del., Nyl. *Syn.* II, p. 29. — Ad cortices arborum; altit. circa 3000 metr.

62. *Squamaria gelida* (L.) Hook. — Ad saxa in regione alpina, sæpe optime evoluta.

63. *Squ. rhodocarpa* Nyl. — Thallus albidus vel sordide albidus crustaceo-adnatus, centro subverrucoso-inæqualis, ambitum versus radioso-diffractus et ipso ambitu crenato vel nonnihil effigurato, cephalodiis sordide carneo-testaceis verrucosis nonnullis; apothecia rubra vel carneo-rubra vel testaceo-rubentia mediocria (1^{mm},5 ad 2 millim. lata), plana, margine thallino integro cincta; sporæ oblongæ vel oblongo-ellipsoideæ, longit. 0^{mm},022-27, crassit. 0^{mm},008-0^{mm},010, paraphyses graciles. — Supra terram rupium in regione alpina. « Morne de Pocara sur les rochers; hauteur 3100 mètres » (Mandon).

Affinis est *gelidæ* pertinetque ad subgenus idem, cui nomen *Placopsis* proposui et quod satius tamquam genus proprium distinguere fas esset quam plurima genera sporologica, nam et thallus et apothecia typum peculiarem a Squamariis recedentem exhibent. Cephalodia thallina, paraphyses graciles, thecæ cylindricæ pariete apice vix vel non incrassato, gelatina hymenea iodo dilute (nec apice thecarum intensius) cœrulescens typum hunc designant (1) satisque determinant, forsan melius sicut sec-

(1) Nihil sæpe est difficilius quam genera in Lichenibus concipere probanda. Jam in *Classif. des Lich.* 2, p. 175 (anno 1855), dispositionem Lecanoreorum simpliciorem quam ibi datam desiderandam fuisse dixi et præsertim dolendum habui numerum generum auctum; nonnulla enim sunt quæ optime supprimantur, sicut *Coccocarpia*, *Urceolaria*, *Dirina*, nam nullos habent characteres emi-

tionem peculiarem generis Lecanoræ considerandum (affinem stirpi *Lecanoræ subfuscæ*, ut testatur criterium spermogoniorum). *Placopsis rhodocarpa* differt a *gelida* thallo minus distincte radioso vel quidem subeffuse, apotheciis rubris (sæpe colore fere ut in *Lecanora rubra*) vel rubentibus, sporis longioribus. Gelatina hymenea iodo cœrulescens. Granula gonima cephalodiorum diam. 0mm,004-5 ; cephalodia nonnulla in quovis thallo.

64. *Placodium elegans* (Link.) DC. — Frequens ad saxa altit. 3500-4000 metr. et ultra supra mare.

65. *Pl. cirrochroum* (Ach.) Hepp. — Frequens videtur ad saxa alpina, sed sterile solum visum.

66. *Lecanora vitellina* Ach. — Ad saxa in regione alpina passim.

67. *L. pyracea* (Ach.) Nyl. *Lich. Scandin.* p. 145. — Ad cortices; altit. 2600 metr.

68. *L. Brebissonii* (Fée). Sporæ 3-loculares (loculis invicem tubulo centrali junctis), longit. 0mm,032-40, crassit. 0mm,020-23. —Quirambaya, ad cortices et ligna putrescentia; altit. 3100 metr. Ad ramos Barnadesiæ in colle Pocara (altit. 3200 metr. supra mare). — Variat sporis simpliciter 3-locularibus (2-septatis), long.

nentiores. Quoque de generibus meis *Glypholecia* et *Peltula* in *Prodr. Gall. Alger.* p. 95 dixi, ea accedere ad stirpem *Lecanoræ cervinæ;* inde explicatur facillimum fuisse detectum scriptoris superbi Massalongiani infausta titillatione cogniti eadem ad « Acarosporas » referri posse, quod non impedit ne typos eximios peculiaresque spectent, et minus notabiles frequentissime tamquam genera distinguuntur. Qualemne diluviem hoc respectu exhibet schola recens Massalongo-Kœrberiana ? — Inter lichenes maxima difficultate disponendos, quos invenimus in tribu Lecanoreorum, sunt *Parmelia holophæa* Mnt. *Canar.* p. 113 (*Lecidea sublurida* Nyl. *Enum.* suppl. p. 337; *Thalloidima subluridum* Mudd. *Br. L.* p. 172) et *Thalloidima lecanorinum* Anz. *Cat. Sondr.* p. 67. Ambæ species spermogoniis (sterigmatibus articulatis) et sporis conveniunt. Forsitan optime ad stirpem propriam jungantur *Lecanoræ* generis inter stirpem *Lecanoræ cerinæ* et stirpem *Lecanoræ sophodis* locum sumentem. *Lecanora holophæa* (Mnt.) est species mere maritima late distributa, nam in Insulis Canariis, Algeria, Gallia occidentali, Hibernia occurrit. *Lecanora disparata* Nyl. nomen proponere fas sit pro *Thall. lecanorino* Anz. Animadvertere adhuc liceat, genera plura jamdudum in Lecanoreis proposita et distincta, ut *Placodium*, *Squamaria*, *Psoroma*, satius modo tamquam subgenera consideranda esse quam dignatione generum rite sic dicendorum. Genus *Pannaria* magis est distinctum.

0^{mm},027-31, crass. 0^{mm},016-18; ad ramulos arborum in Cerro de Chilieca (altit. 2800 metr.) (1).

69. *L. sophodes* var. *exigua* (Ach.) Nyl. *Lich. Scand.* p. 150. — Ad cortices arborum; altit. 2600 metr.

70. *L. cinerea* (L.) Smmrf., Nyl. l. c. p. 153. — In summis montibus ad saxa.

71. *L. glaucoma* Ach. — Supra altit. 4000 metr. ad saxa.

72. *L. blanda* Nyl. in *Ann. sc. nat.* 4, XI, p. 219. — Frequens ad saxa, supra altit. 3000 metr. Variat apotheciis majoribus lobato-rosulatis subcompositis (latit. usque 4 millim.); altit. 3200 metr. obvia.

73. *L. subfusca* var. *distans* (Pers.) Ach., Nyl. *Lich. Scand.* p. 160. Sporæ longit. 0^{mm},011-14, crassit. 0^{mm},007-8. — Ad cortices arborum satis frequens. — Var. *atrynea* Ach., Nyl. l. c. p. 161, ad saxa in regione subalpina.

74. *L. varia* var. *polytropa* (Ehrh.) Nyl. l. c. p. 164. — Ad saxa; altit. 3500 metr. et ultra.

75. *L. atra* Ach. — Ad saxa alpina. Cabeceras de Chilcani, etc. — Var. *muscicola* Nyl., thallo albo, supra muscos circa Munaypata (altit. 2620 metr.).

76. *L. biatoriza* Nyl. — Thallus pallidus vel lurido-albidus adnatus squamuloso-areolatus vel subgranulatus, sat tenuis; apothecia fusca parva (latit. 0^{mm},5-0^{mm},75) convexiuscula; sporæ incolores fusiformi-oblongæ vel fusiformi-ellipsoideæ, longit. 0^{mm},013-16, crassit. 0^{mm},006-7. — Supra terram argillaceam in Puna, Berenguela, Avichaca, immixta cum *Lecanora xanthophana*.

Ex affinitate videtur esse *Lecanoræ badiæ*, quacum sporis satis convenit. Apothecia margine thallino depresso demum vix visibili; paraphyses haud distinctæ; gelatina hymenea iodo cœrulescens. Facies thalli lichenem e stirpe *Lecanoræ cervinæ* fere indicaret parum evolutum, sed evidenter eo non pertinet.

(1) *L. quadrilocularis* Nyl. *L. exot.* p. 221 (e Bolivia reportata a cel. Weddell) forsan rectius juxta *Lecanoram Brebissonii* disponenda sit; tunc scilicet *Lecanora quadrilocularis* dicatur, licet modo apothecia biatorina cognita. *L. erythroleuca* Nyl. differt a *L. Brebissonii* apotheciis omnino lecanorinis et sporis minoribus; lecta fuit in Nova Granata a collectore eminentissimo Lindig.

77. *L. parella* (L.) Ach. — Ad corticem arborum.

78. *L. chlorophana* Ach. f. epithécio minuto impresso. — Ad saxa calcarea in regione alpina.

Forma hæcce thallum habet (verrucoso-areolatum) ambitu effiguratum, at parum ibi radiosum. Apothecia visa minuta obscura vel sæpius epithecio solum punctiformi, similiter ac in *L. hilari* Duf., Nyl. *Lich. Scandin.* p. 173, quæ vero mox distat thallo omnino deplanato tenuioreque.

79. *L. xanthophana* Nyl. *Enum.* p. 113 (*L. bella* Nyl. *Chil.* p. 156, nomen rejiciendum ob homonymon Acharii). — Thallus citrinus squamulis constans discretis aut contiguis (latit. 2-5 millim.), planis vel convexiusculis, sæpius rugulosis; apothecia pallida innata. — Ad rupes granitosas summas usque ad 4000-4500 metr., et forte ultra.

Variat thallus squamuloso-subradiosus. Sporæ minutissimæ. Comparanda est hæc species cum *L. fuscata* (Schrad.) Nyl. *L. Scand.* p. 175, sed color omnino alius vel ut in *chlorophana*. Forma terrestris nonnihil facie recedit sæpeque plagas latas occupat, thallo magis evoluto et magis contigue squamuloso sterilescente; talis in jugis sabuloso-argillaceis in Puna, Berenguela, Avichaca, Suquiri, etc.

80. *L. ochrophana* Nyl. — Similis *Lecanoræ xanthophanæ* terrestri, sed colore thalli ochraceo vel vitellino-ochraceo. Cum *L. xanthophana* et *biatoriza*, in Puna, Berenguela, Avichaca, supra terram argillaceam.

Apothecia haud vidi, sed quidem spermogonia solita hujus sectionis *Lecanoræ* generis.

81. *L. fuscata* (Schrad.) Nyl. *Lich. Scandin.* p. 155 (*L. cervina* auctor.). Forma insignis ambitu nonnihil effigurato-squamuloso. — Ad saxa loco dicto Omapusa.

82. *Urceolaria scruposa* Ach. — Supra terram et saxa, altit. 2600-3100 metr.

83. *Pertusaria leioplaca* (Ach.) Schær. var. minor. Facie est fere *Pertusariæ cucurbitulæ* var. *lævigatæ* Nyl. *Chil.* p. 160, sed (thallo albo vel albido) sporis solitis (in thecis cylindraceis)

8nis long. 0mm,036-52, crass. 0mm,023-27, gelatina hymenea iodo cœrulescente. — Haud rara videtur ad cortices.

Comparanda est *Pertusaria leioplaca* var. *thelenelloides* Nyl. (ex Orizaba, ad Cactos, ubi lecta a Fr. Müller), quæ vero differt thallo verrucisque receptacularibus apothecia includentibus sparsis pallido-albis, sporis paullo majoribus.

Trib. XII. — LECIDEEI.

84. *Lecidea lutea* (Dicks.) Schær., Nyl. *Prodr.* p. 103 (*Lecidea patellula* Fée *Ess.* p. 110, suppl. p. 7, et *L. biformis* Fée *Ess.* p. 117, suppl. p. 107) var. *eximia* Nyl. *Lich. exot.* (*Ann. sc. nat.* 4, XI, p. 223), differens a typo speciei apotheciis vulgo majoribus (latit. 2-3 millim.) amœne carneis vel carneo-fulvescentibus planis. — Ad truncos putridos versus Pongo, ad rivum Panquasi; altit. 3200 metr.

Est *Biatora pyrophthalma* Mnt. *Chil.* p. 172, *Syll.* p. 339, at hocce nomen formam respicit e Quillota apotheciis læte aurantiacis, quod nihil constans habet; contra color carneus vel carneo-lutescens magis est typicus. Apotheciis intensius tinctis eam legit quoque in Carabaya cel. Weddell. Sporæ oblongæ 1-septatæ, long. 0mm,009-0mm,013, crass. 0mm,004. — *L. pyrophthalma* Bab. *N. Zeal.* p. 29, t. 129 A (sub Parmelia), quæ nomen illud satius conservet, est species omnino alia corticola, thallo tenui albo vel albido, apotheciis læte aurantiaco-flavis convexis (latit. circa 1 millim.) intus citrinis, sporis fusiformibus 1-septatis (long. 0mm,016-22, crass. 0mm,0045-0mm,0055), paraphysibus haud discretis, gelatina hymenea iodo cœrulescente; in Nova Zelandia lecta a Colenso. Pertinet *L. pyrophthalma* Bab. ad stirpem *Lecideæ vernalis*.

85. *L. icterica* Mnt. *Chil.* p. 170, t. 12, f. 4 (sub Biatora). — Thallus citrinus (vel interdum citrino-cinerascens) squamulosus, squamis constans sat tenuibus rotundato-difformibus ambituque sæpius repandis, margine adscendente, aggregato-contiguis vel subdispersis, adnatis; apothecia fusca vel fusconigra convexa (latit. circa 1 millim. vel ultra, minora obscure rufescentia et sæpius plana), intus pallida; sporæ 8næ incolores fusiformi-ellipsoideæ simplices, long. 0mm,014-20, crass. 0mm,007-8,

paraphyses crassiusculæ. Gelatina hymenea iodo cœrulescens. — Supra terram in Loma d'Ulluntiji; altit. 2800 metr.

Ante lecta a Gaudichaud ad Valparaiso et a d'Orbigny in Patagonia, ex Mnt. l. c., ubi tamen sporæ non bene delineatæ conspiciuntur (nam solum simpliciter fusiformi-ellipsoideæ sunt, nec 4-loculares vel 3-septatæ, sicut in figura celeberrimi auctoris citata lapsu delineantur). Est e stirpe *Lecideæ luridæ*. Squamæ thallinæ latit. circa 2 millim. Spermogonia ostiolo rufescente; spermatia acicularia recta, long. 0^{mm},006, crass. 0^{mm},001.

86. *L. contigua* Fr., Nyl. *Lich. Scandin.* p. 224, et var. *flavicunda* (Ach.). — In montibus altit. 3500-4000 metr. et verisimiliter ultra, ad saxa haud raro obvia.

87. *L. confluens* Ach., Nyl. l. c. p. 225. — Ad rupes viæ versus Lacatia. Var. *ochromela* Ach. (in Nyl. l. c. p. 226, sub *lapicida* disposita), ad schistos prope Laguna de Jurignana.

88. *L. lactea* Flk., Schær., Nyl. l. c. p. 230. Forma maxime insignis, solito major, thallo sæpe ambitu radiante (valde depresso tenui, hypothallo atro). — Basi montis Illampo, etc., altit. 3500–3900 metr., frequens ad saxa.

89. *L. fuscoatra* Ach. et var. *deusta* Stenh., Nyl. l. c. p. 229. — Ad rupes altit. 4200-4500 metr.

90. *L. myriocarpa* (DC.) Nyl. l. c. p. 237. Thallo albido rimuloso. — Ad ramulos arborum, altit. 2600 metr. — Forma schisticola thallo griseo-fuscescente subleproso versus Grande Abra (altit. 3800 metr.) obveniens.

91. *L. stellulata* Tayl. in Mack. *Fl. Hib.* II, p. 118. — Ad rupes Ticacirca. Etiam varietas frequenter occurrit obscurata, hypothallo prædominante, inde thallo nigricante.

Sphæria minuta ejus parasita sporis fuscis oblongis (utroque apice subtruncatis) long. 0^{mm},023, crass. 0^{mm},009, in speciminibus quibusdam e Ticacirca.

92. *L. petræa* Flot., Nyl. l. c. p. 234. Forma thalli granulis (interdum subareolatis albidis) sæpe dispersis. — Ad rupes granitosas, altit. 3200-4500 metr. — Var. *subcontigua* Nyl. (cf. ex alp. Norvegiæ allata in Nyl. l. c. p. 234, quæ eadem); thallus ei

cinerascens tenuis rimosus, apothecia mediocria (latit. 1-1,5 mill.); prope Anilaya, altit. 3800 metr.

93. *L. geographica* (L.) et var. *atrovirens* Schær., Nyl. l. c. p. 248. — Ad saxa frequens; altit. 3500-4500 metr.

94. *L. alpicola* (Schær.) Nyl. *Prodr.* p. 142, *Lich. Scandin.* p. 247. Sporæ long. 0^{mm},015-18, crass. 0^{mm},008-12. — Socia præcedentis, altit. 4200-4500 metr.

Trib. XIII. — PYRENOCARPEI.

95. *Cora pavonia* Fr. — Fertilis, altit. 3000 metr., in « chemin de Laripata à Tani, près Quinchana-uira, sur les arbres » (notavit D. Mandon). Dein sterilis ex. gr. in sylva Queliguaya (altit. 2800 metr.). Adhuc ad Guayllaputunco (altit. 3500 metr.), ad saxa inter muscos.

Apothecia nigra facie ut in *Normandina*, at ratione habita lichenis minora, sparsa, Verrucariam minorem simulantia. Perithecium subsphæroideum integre nigrum, primo subimmersum, dein parte fere dimidia superiore denudata et prominula. Sporæ 8^{næ} (saltem dilute) nigrescentes ellipsoideæ tenuiter (vel obsolete) 3-5-septatæ, long. 0^{mm},018-24, crass. circa 0^{mm},008. Paraphyses nullæ distinctæ. Gelatina hymenea iodo vinose rubens vel violacee tincta. — Apothecia hæc vix sint parasitica ; parva quidem videantur ratione thalli, at non prætervideatur apothecia pyrenocarpea numquam apud lichenes magnitudinem notabiliorem adtingere vel eorum fructuum magnitudinem limitibus arctis et restrictis teneri, quum contra apothecia discocarpea maxime eo respectu variant. Mire inter fungos huic licheni mycologi locum dederunt.

96. *Normandina pulchella* (Borr.); *Normand. Jungermanniæ* (Del.) Nyl. *Pyrenoc.* p. 10. — In Cerro de Chilieca, ad cortices (et supra muscos vel Jungermannias).

97. *Verrucaria pallida* (Ach.) Nyl. *Pyrenoc.* p. 20. — Supra terram ad Munay.

FIN DU QUINZIÈME VOLUME.

TABLE DES ARTICLES

CONTENUS DANS CE VOLUME.

ORGANOGRAPHIE, ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE VÉGÉTALES.

Note sur le développement de la graine du Ricin, par M. Arthur Gris. . 5

Recherches sur la formation de la matière grasse dans les olives, par M. S. de Luca. 92

Rapport fait à l'Académie des sciences, dans la séance du 30 août 1860, sur un Mémoire de M. Weddell relatif au *Cynomorium coccineum*, par M. J. Decaisne. 103

Recherches expérimentales sur les rapports des plantes avec la rosée et les brouillards, par M. P. Duchartre. 109

Sur les directions des parties des végétaux déterminées par la pesanteur, par M. W. Hofmeister. 179

Études sur le rôle des racines dans l'absorption et l'excrétion, par M. D. Cauvet 320

MONOGRAPHIES ET DESCRIPTIONS DE PLANTES.

Notula circa Spermosiram et Nodulariam Algarum genera, scripsit William Nylander. 36

Expositio Lichenum Novæ Caledoniæ, scripsit William Nylander. . . 37

Filices Novæ Caledoniæ, a cl. Vieillard collectæ, elaboravit G. Mettenius. 55

Hymenophyllaceæ Novæ Caledoniæ, auct. Vandenbosch. 88

Notes sur le genre *Albizzia* Durazz., par M. Eug. Fournier. . . . 161

Notice sur le genre *Rheedia*, par M. Grisebach. 231

Réponse aux critiques de M. le professeur Grisebach relativement aux genres *Rheedia* et *Mammea*, par MM. J.-E. Planchon et J. Triana. 236

Mémoire sur la famille des Guttifères, par MM. J.-E. Planchon et J. Triana. 240

Ludovia lancæfolia, par M. Ad. Brongniart. 360

FLORES ET GÉOGRAPHIE BOTANIQUE.

Note sur la distribution géographique des Champignons, par M. Élie-Pierre Fries. 10

Symbolæ ad floram sinicam adjectis paucissimarum stirpium Japonicarum diagnosibus, auctore Henr. F. Hance. 220

Additamentum ad Lichenographiam Andium Boliviensium, auctore Will. Nylander. 365

MÉLANGES.

Notice sur les usages et les produits de quelques Palmiers, par M. Marius Porte. 97

TABLE DES MATIÈRES

PAR NOMS D'AUTEURS.

BRONGNIART (Adolph.) — *Ludovia lancæfolia*. 360
CAUVET (D.). — Études sur le rôle des racines dans l'absorption et l'excrétion. 320
DECAISNE (J.). — Rapport fait à l'Académie des sciences sur un mémoire de M. Weddell relatif au *Cynomorium coccineum*. 103
DUCHARTRE (P.). — Recherches expérimentales sur les rapports des plantes avec la rosée et les brouillards. 109
FOURNIER (Eug.). — Note sur le genre *Albizzia* 161
FRIES (Elie-Pierre). — Notes sur la distribution géographique des Champignons 10
GRIS (Arth.) — Note sur le développement de la graine du Ricin. 5
GRISEBACH (A.). — Notice sur le genre *Rheedia* 231
HANCE (Henr. Fr.). — Symbolæ ad floram sinicam adjectis paucissimarum stirpium Japonicarum diagnosibus. 220
HOFMEISTER (W.) — Sur les directions des parties des végétaux déterminées par la pesanteur 179
LUCA (S. de). — Recherches sur la formation de la matière grasse dans les Olives. . . 92
METTENIUS (G.). — Filices Novæ Caledoniæ a Cl. Vieillard collectæ, elaboravit. 55
NYLANDER (Will.). — Notula circa *Spermosiram* et *Nodulariam* Algarum genera 36
— Expositio Lichenum Novæ Caledoniæ 37
— Additamentum ad Lichenographiam Andium Boliviensium. 365
PLANCHON (J.-E.). — Réponse aux critiques de M. le professeur Grisebach relativement aux genres *Rheedia* et *Mammea*. . 236
— Mémoire sur la famille des Guttifères. 240
PORTE (Marius). — Notice sur les usages et les produits de quelques Palmiers. 97
TRIANA (José). — *Voy.* PLANCHON.
VANDENBOSCH. — Hymenophyllæ Novæ Caledoniæ. 83

TABLE DES PLANCHES

RELATIVES AUX MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

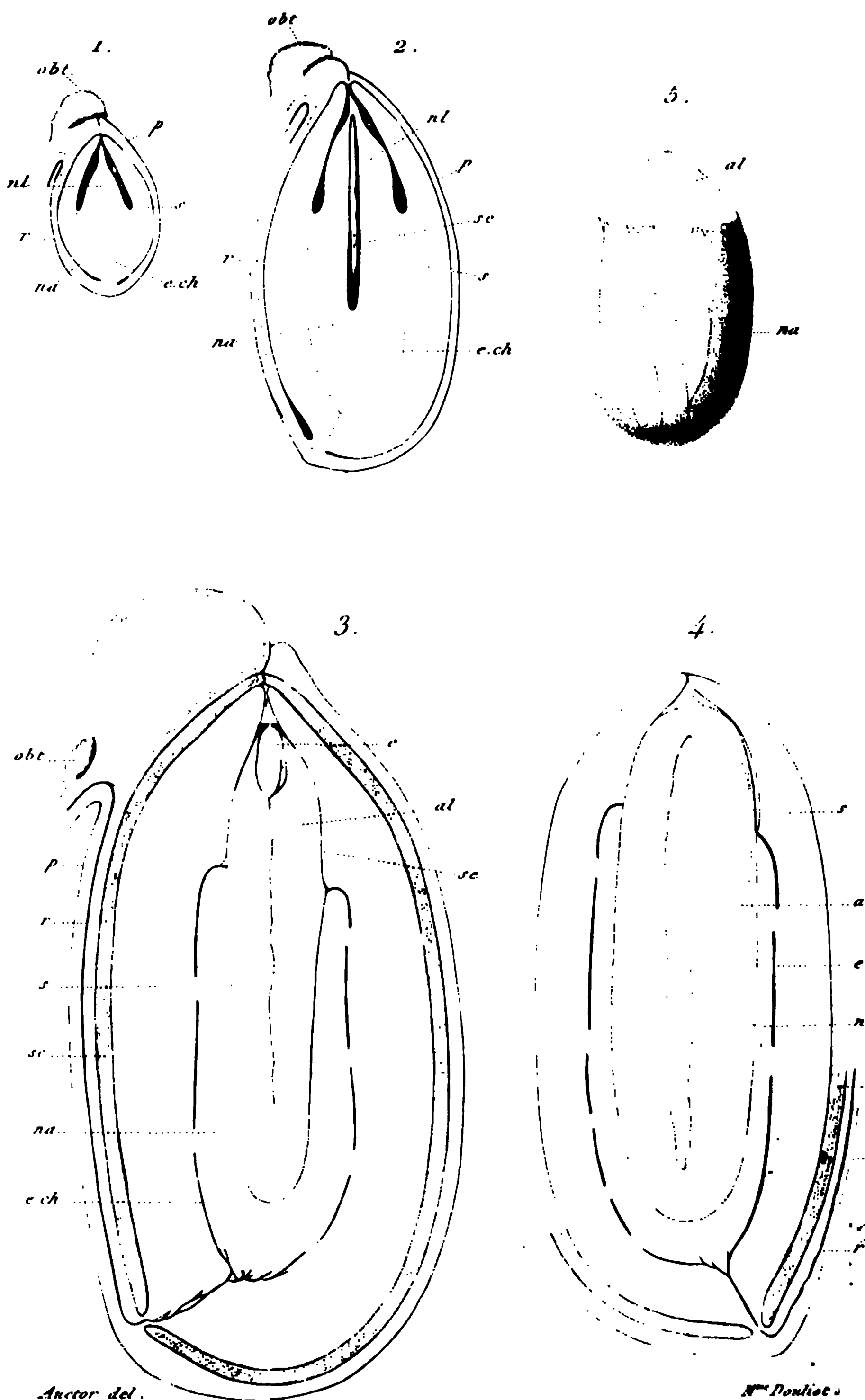
Planche 1. *Ludovia lancæfolia.*
— 2. *Ricinus communis.*
— 3. *Stromatopteris moniliformis* Mett.

FIN DE LA TABLE.

4.



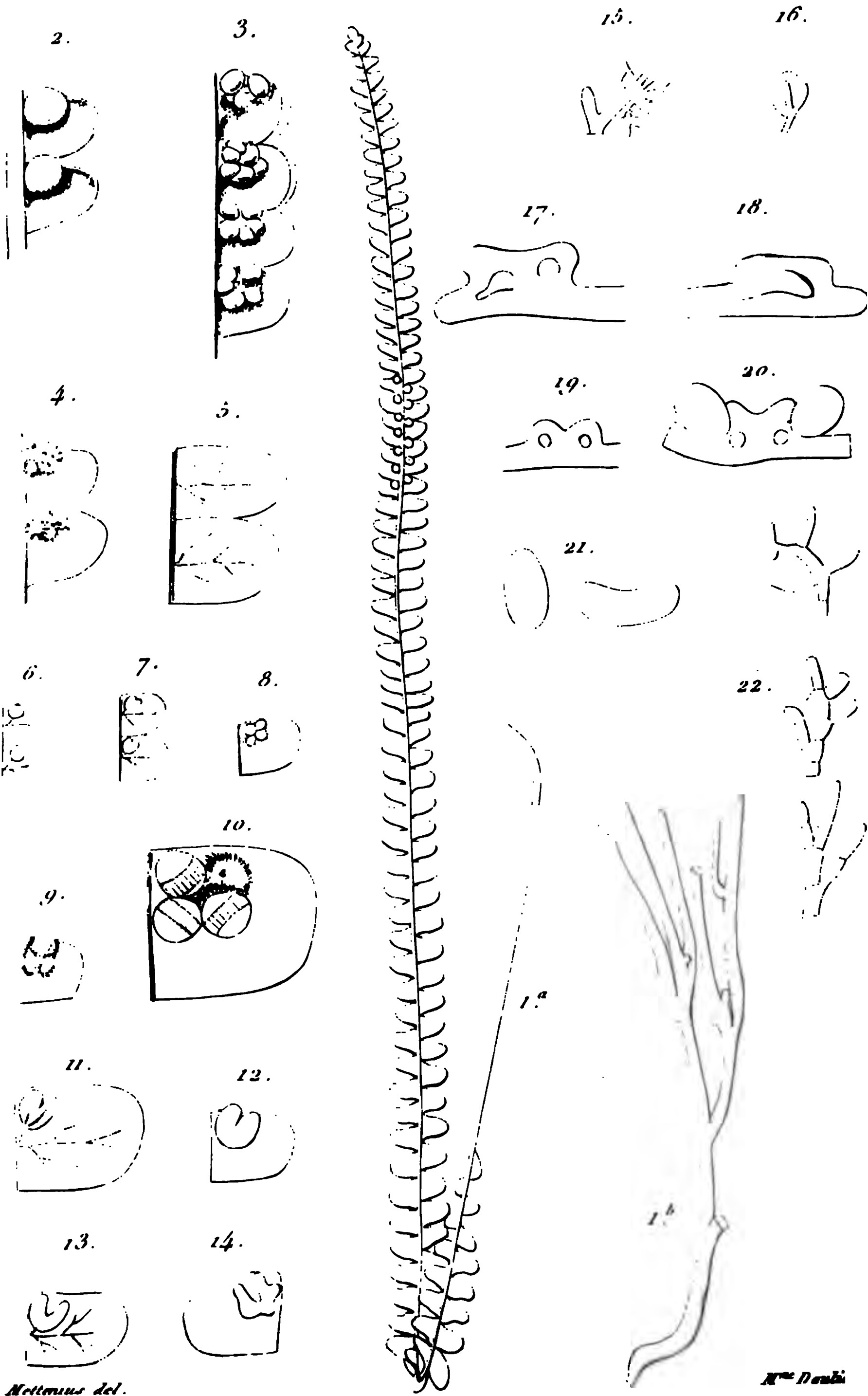
Ludovia lancæfolia



Auctor del.   Mme Doulliot s.

Ricinus communis.

N. Rémond imp. r. Vieille-Estrapade, 15 Paris.



Mettenius del. Mme Daubi

Stromatopteris moniliformis. M

H. Rémond Imp. r. Vieille-Estrapade. 15. Paris.

